Ph. Sp. 809 x
Stumpf
A

<36606349120011
<36606349120011
Bayer. Staatsbibliothek

ÜBER DEN

PSYCHOLOGISCHEN URSPRUNG

DER

RAUMVORSTELLUNG.

VON

DR. CARL STUMPF,
PRIVATDOCENT DER PHILOSOPHIE AN DER UNIVERSITÄT ZU GÖTTINGEN.

LEIPZIG
VERLAG VON S. HIRZEL.
1873.

317 G

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Das Recht der Uebersetzung ist vorbehalten.

HERRN

HOFRATH LOTZE

IN INNIGER VEREHRUNG

GEWIDMET.

Vorwort.

Diese Schrift wendet sich zunächst an Psychologen und Physiologen. Sie hofft durch Besprechung psychologischer Begriffe und Gesetze im Geiste von Lotze's Medicinischer Psychologie an der Klärung schwebender Fragen mitzuarbeiten und der Physiologie in etwas die Dienste zu vergelten, welche sie, welche vor Allen Helmholtz in diesen gemeinsamen Fragen der Psychologie geleistet. Dem Geometer und Metaphysiker bietet sie direct wenig; denn die Frage: „woher stammt eine Vorstellung?" ist natürlich (obgleich dies nicht immer geschah) sehr wohl zu scheiden von der anderen: „was ist wissenschaftlich mit ihr anzufangen, wenn wir sie schon haben?" Immerhin hängen sie methodisch insofern zusammen, als die Frage nach dem Ursprung einer Vorstellung uns auf die einzelnen Theile führt, aus denen sie zusammengesetzt ist, und darum ihren Inhalt genauer kennen lehrt; und ich wenigstens bin eben von jenen Seiten her nach längerer Bemühung auf diese Untersuchung geführt worden. Hier aber durfte ich, um ihr eine heilsame Beschränkung zu wahren, nicht über Andeutungen in dieser Richtung hinausgehen.

Ist sie doch selbst in dieser Beschränkung über das herkömmliche Maass philosophischer Detailuntersuchungen hinausgewachsen. Findet man dies nicht zu tadeln, so wird man bei der Menge des sachlichen Materiales, bei dem Umfang der Literatur, bei der Vielheit der Gesichtspuncte, ja der Gesichtskreise, welche hier erst zur Berührung gebracht werden mussten, auch die Bitte begreiflich finden, ihr etwaige Versehen in einer

dieser Beziehungen zu gute zu halten. Der Philosophie ist nun einmal das Loos beschieden, das Viele und Getrennte, was sich oft nur darum bekämpft, weil es sich nicht mehr versteht, zu vereinigen. Schön und gross ist die Aufgabe, aber sie wird ihr immer schwerer.

In Einer Hinsicht freilich ist die Aufgabe auch nicht dankbar: ihr folgt der Fluch jeder Vermittelung, der Kampf gegen Alle. Es gibt zwar eine Art und Weise der Vermittelung, Verwischung würde man sie besser nennen, welche diesem Kampfe zu entgehen weiss. Hiefür die passenden Redewendungen zu finden, wäre mir jedoch erst recht schwer geworden; auch schien es nicht gerathen, den Vorrath der Philosophie an vieldeutigen Phrasen noch zu vermehren. Ich habe darum lieber überall, auf die Gefahr hin seicht zu erscheinen, so einfach und deutlich, als es mir möglich war, gesagt, was ich meine, und mich darauf verlassen, dass man als Motiv der Polemik nicht unnütze Zweifelsucht, sondern Wahrheitsliebe, und als ihr Ziel nicht Zerstörung, sondern Aufbau erkennen werde.

Göttingen, October 1872.

Inhalt.

Seite

EINLEITUNG . 1
Bedeutung einiger Termini. Wesen der psychologischen Analyse. Besondere Fragepuncte. Disjunction der möglichen Ansichten.

ERSTES KAPITEL. **Die Flächenvorstellung des Gesichtssinnes.**

§. 1. Kant's Theorie der subjectiven Formen 12
Discussion seiner Angaben über die besondere Subjectivität des Raumes, namentlich über die Möglichkeit, Raum ohne Qualitäten vorzustellen. S. 12 f. Die Annahme einer besonderen Weise der Subjectivität führt auf die Theorie der psychischen Reize. S. 24 f.

§. 2. Herbart's Theorie der Reihenformen 30

§. 3. Bain's sog. Associationstheorie. A. Darstellung . 36
B. Kritik . 47
Vorzüge. S. 47 f. Die Annahme einer Association von Farbe und Ausdehnung missverständlich. S. 49 f. Mängel. S. 53 f. Insbesondere über die Entbehrlichkeit der Bewegungen. S. 57 f.

§. 4. Die Theorie der psychischen Reize 72
E. H. Weber's Theorie der Empfindungskreise . . 73
Consequenzen der Annahme, dass nur Qualitäten ursprünglich empfunden werden. S. 78 f.
Lotze's Theorie der Localzeichen 86
Ueber den Begriff und das Vorkommen psychischer Reizung. S. 93 f. Schwierigkeiten specieller Hypothesen. S. 96 f.
J. St. Mill's psychische Chemie. S. 101 f.

§. 5. Die Theorie der psychologischen Theile. I. Verhältniss von Raum und Qualität in der Vorstellung 106
Verschiedene Weisen des Verbundenseins in der Vorstellung. Theilinhalte und selbstständige Inhalte. Raum und Qualität sind ihrer Natur nach nicht getrennt vorstellbar, also Raum so ursprünglich wie Qualität. S. 107 f. Widerlegung entgegenstehender Gründe. S. 115 f. Resultat und neue Fragestellung. S. 127 f.

§. 6. II. Ueber die Natur der psychologischen Theile 130
Ein Gesetz der Unterscheidung von Sinnesinhalten. S. 130 f. Anwendung desselben. S. 134 f.

§. 7. III. Ueber die physischen Ursachen der Flächenvorstellung 142

Seite

Zweites Kapitel. **Die Tiefenvorstellung des Gesichtssinnes** . 154
§. 8. Die Momente, welche zur Tiefenvorstellung concurriren, nach Helmholtz 156
Zweifel und Fragen. S. 158 f.
§. 9. Uebersicht der Theorien 160
§. 10. Entscheidung 168
I. Weg der Exclusion 169
II. Directer Nachweis der ursprünglichen Tiefenvorstellung 176
§. 11. Untersuchung der hauptsächlichsten Bedenken gegen die Ursprünglichkeit der Tiefenvorstellung, und nähere Bestimmungen darüber 183
I. Argumente, welche es gewissermaassen als a priori einleuchtend darthun wollen, dass Tiefe nicht gesehen werde 184
II. Bedenken, welche sich auf die physischen Bedingungen der Tiefenvorstellung beziehen 192
III. Erfahrungsthatsachen, welche für die Erwerbung der Tiefenvorstellung zu sprechen scheinen 200
§. 12. Ueberblick der Mittel und Wege zur Ausbildung der Tiefenvorstellung 217
Insbesondere über die Wirksamkeit der binocularen Parallaxe. S. 224 f. Und über die Umkehrung des Reliefs bei Vertauschung der beiden Netzhautbilder. S. 227 f.
§. 13. Vom binocularen Einfachsehen 244
I. Mit beiden Netzhautgruben. S. 247 f.
II. Mit correspondirenden Puncten ausserhalb der Netzhautgruben. S. 253 f. Kritik der Einwürfe. S. 258 f.
III. Mit nahezu correspondirenden Puncten. S. 267 f.

Rückblick. Ergänzung. Allgemeines.

§. 14. Der Gesichtsraum 272
Uebersicht des Bisherigen. S. 272 f. Die Vorstellung des Einen und unendlichen Raumes. S. 278 f. Die abgeleiteten Raumbegriffe von Lage, Figur u. s. w. S. 280 f.
§. 15. Die Raumvorstellungen des Tastsinnes und der übrigen Sinne 281
Die des Tast-(Berührungs-)Sinnes. S. 282 f. Operirte Blindgeborene. S. 288 f. Kinder und junge Thiere. Heranziehung der Darwin'schen Theorie. S. 294 f.
Die der übrigen Sinne. S. 297 f. Die Vorstellung unseres Körpers. S. 301 f. Die Vorstellungen von Rechts, Links, Vorn, Hinten, Oben, Unten. S. 306 f.
§. 16. Allgemeinere Principien und Ergebnisse . . . 307

Anhang. Mittheilung Lotze's 315

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Einleitung.

Bedeutung einiger Termini. Wesen der psychologischen Analyse. Besondere Fragepuncte. Disjunction der möglichen Ansichten.

Die folgenden Vorbemerkungen haben hauptsächlich den Zweck, den Sinn der gestellten Frage zu erläutern und die Mittel und Wege zu ihrer Lösung im Allgemeinen anzugeben. Es ist nämlich vor Allem nöthig zu wissen, was wir unter Raum, unter Vorstellung und unter dem psychologischen Ursprung einer Vorstellung verstehen. Die beiden ersten Fragen werden mit dem Gebrauch der wichtigsten Termini in dieser Abhandlung bekannt machen, die letzte mit dem Wesen der psychologischen Analyse (so nennen wir die Untersuchungen über den psychologischen Ursprung der Vorstellungen). Wir werden dann noch einiger Puncte gedenken, welche hinsichtlich der Raumvorstellung besonders das Augenmerk der psychologischen Analyse verdienen; und schliesslich die möglichen Theorien zur Lösung der gestellten Aufgabe ihrem allgemeinen Charakter nach unterscheiden.

Alle diese Vorfragen fordern und erlauben jedoch zunächst auch nur eine vorläufige Antwort. Wir müssen uns verständigen über die Bedeutung der Raumvorstellung, um damit den Gegenstand der Untersuchung im Allgemeinen zu bezeichnen, dessen genauere Definition erst im Laufe derselben möglich sein wird. Wir müssen uns ebenso im Allgemeinen verständigen über den Sinn des psychologischen Ursprunges, den wir suchen, dessen specielle Natur anzugeben hingegen eben das Ziel dieses Suchens ist. Wir charakterisiren endlich die möglichen Ansichten, nicht

als ob sie wirklich alle gleichberechtigt und mit den Thatsachen in Uebereinstimmung wären, sondern nur als solche, an die man von vornherein, ehe noch genauere Untersuchung eingetreten, versuchsweise denken kann, als Richtungslinien für die Ueberlegung.

1. So ist es vor Allem nicht möglich und nicht nöthig, Raum hier schon genauer zu bestimmen, als wie er Jedem aus dem täglichen Leben bekannt ist. Wir meinen also Das, worauf die Entfernung, die Lage, die Grösse, die Richtung u. s. w. beruhen, worauf sich die Bestimmungen des nebeneinander, rechts und links, hier und dort, gross und klein u. s. w. beziehen, worin die Körper, sowohl die äusseren als der eigene, sich befinden und bewegen, und was sich uns vornämlich im Gesichts- und Tastsinn kund thut. Allerdings sind — das leuchtet schon aus dieser Beschreibung ein — hier unter Einem Wort mancherlei Elemente vereinigt, die eine gesonderte Betrachtung erfordern. So werden wir gleich Anfangs die Betrachtung des Gesichtsraumes von der des Tastraumes, und wieder im ersteren die der Flächenvorstellung von der der Tiefenvorstellung scheiden müssen. Gleichwohl wird der allgemeine Name, mit dem wir die Summe bezeichnen, uns auch als Abbreviatur für die einzelnen Glieder nützlich sein; das Wort ist also in jedem speciellen Abschnitt im Sinne der Ueberschrift (z. B. der Flächenvorstellung des Gesichtssinnes) zu verstehen. Ferner werden wir bei jeder einzelnen Frage oft mehrere Elemente, bei der Flächenanschauung namentlich Ort und Grösse (Ausdehnung), zugleich zu berücksichtigen haben; allein, wenn für jedes derselben Analoges gilt, nur eins davon ausdrücklich erwähnen oder auch hier den allgemeinen Namen gebrauchen.

2. In ähnlicher Weise wird uns der Ausdruck Vorstellung dienen.

Man hat vielfach seitens der Psychologie und neuerdings auch der Physiologie (Helmholtz) für nöthig gefunden, zwischen Empfindung, Vorstellung, Wahrnehmung u. dergl. zu unterscheiden, und will nicht von einer Raumempfindung sondern einer Raumvorstellung oder Raumwahrnehmung sprechen. Man unterscheidet ferner seit Kant häufig zwischen Anschauung und Begriff, und will den Raum nicht als Begriff sondern als Anschauung

betrachtet wissen. Auch hierüber haben wir nähere Bestimmungen noch nicht nöthig. Wir brauchen darum überall, wo uns diese Verschiedenheit der Ansichten für irrelevant gilt, auch alle diese Ausdrücke durcheinander, oder am liebsten statt ihrer „Vorstellung“, da dies Wort am wenigsten eine besondere Bedeutung hat, und Das, was es in dieser Allgemeinheit bedeutet, Jedem bekannt ist. Ueberall aber, wo wir etwas Besonderes meinen, soll es durch beigesetzte Prädicate bezeichnet werden. Und zwar sind die einzigen Unterschiede, die wir brauchen, die:

Wirkliche Vorstellung — Phantasie- und Gedächtnissvorstellung.

Concrete — abstracte Vorstellung.

Einfache — zusammengesetzte Vorstellung.

Was darunter zu verstehen ist, ist an Beispielen leicht klar zu machen. Das Ursprünglichste ist die Empfindung oder wirkliche Vorstellung (wie wir sie prägnant nennen mögen, obgleich natürlich im allgemeineren Sinn jede Vorstellung als solche wirklich ist). Wenn ich Jemandem einen Ton vorspiele oder eine Farbe vorhalte, und er merkt darauf, so nennen wir, was er dabei erfährt, eine Empfindung oder wirkliche Vorstellung. Von einer Phantasievorstellung aber sprechen wir, wenn er sich des Tons bewusst wird, ohne dass er ihm vorgespielt wird. Eine Phantasievorstellung mit dem Bewusstsein, dass wir den nämlichen Inhalt schon einmal vorgestellt haben, ist eine Gedächtnissvorstellung.*

Das Bisherige sind concrete Vorstellungen. Wenn man dann viele Töne gehört hat und nun von einem Ton überhaupt spricht, so ist, was dabei gedacht wird (wie es nun auch näher definirt werden mag), eine abstracte Vorstellung oder ein Begriff.

Wenn man endlich mehrere Töne zugleich vorstellt, sei es nun wirklich oder im Gedächtniss oder theils wirklich theils im

* Diese Erklärungen mögen wenigstens für unseren Gebrauch allhier hinreichen.

Was die sog. unbewussten Vorstellungen betrifft, so werden wir ihrer nicht bedürfen.

Gedächtniss,* so nennen wir dies eine zusammengesetzte Vorstellung; den einzelnen Ton aber im Verhältniss zu dieser eine einfache. (Absolut genommen, ist er meist selbst wieder zusammengesetzt.)

3. Unter der Aufsuchung des psychologischen Ursprunges einer Vorstellung verstehen wir die Aufsuchung der Vorstellungen, aus welchen dieselbe sich gebildet hat, und der Art und Weise, wie sie sich daraus gebildet.

Man wird hierbei zunächst an die Auflösung zusammengesetzter Vorstellungen in einfachere und einfachste denken. Und dann wird es sich darum handeln, ob nur wirkliche Vorstellungen in der Zusammensetzung vorkommen, oder ob auch Phantasievorstellungen dabei sind. Im ersten Fall ist die Ursache der Verbindung in der äusseren Einwirkung zu suchen; im anderen Fall haben wir es mit der Reproduction einer associirten Vorstellung zu thun, d. h. mit dem eigenthümlich psychischen Gesetz, dass eine Vorstellung, die mit einer anderen öfters durch irgendwelchen äusseren Anlass wirklich zusammen vorgestellt wurde, oder ihr ähnlich ist, von dieser hervorgerufen wird, ohne dass eine entsprechende äussere Einwirkung vorhanden ist; also als Phantasie- oder Gedächtnissvorstellung.**

Es sind aber neben diesen Fällen noch andere denkbar, z. B. dass nicht durch eine Zusammensetzung sondern umgekehrt durch eine Scheidung eines Vorstellungsinhaltes ein anderer ent-

* Dies Letztere ist, was Helmholtz prägnant „Vorstellung“ nennt. Von „Wahrnehmung“ spricht man gewöhnlich da, wo ein Inhalt als objectiv und zwar als räumlich objectiv vorgestellt wird. Dies ist aber, wie sich zeigen wird, nur eine sehr zusammengesetzte Vorstellung. Was Kant „Anschauung“ nennt, wird sich als eine zusammengesetzte individuelle Vorstellung erweisen, die nur wegen einer Eigenthümlichkeit ihres Inhalts eine Ausnahme zu bilden scheint.

** Man ist versucht, die Aehnlichkeit als Associationsmotiv auf die häufige Coexistenz zurückzuführen, wie folgt: „Zwei Vorstellungen sind ähnlich, wenn sie theilweise gleiche Elemente enthalten, ihr Schema ist a b und b c. Wenn nun b c von a b reproducirt wird, so geschieht es, indem das b, welches in a b enthalten ist, c reproducirt, mit dem es öfters zu b c verbunden war. Dadurch entsteht b c“. Doch hat dies seine Schwierigkeiten.

steht; und eine solche Scheidung lässt sich wieder mehrfach näher definiren. Oder dass eine Vorstellung durch eine andere hervorgerufen wird, nicht nachdem sie öfters wirklich damit verbunden war, sondern sofort und mit Nothwendigkeit, wie eine physische Wirkung von der Ursache. Oder dass aus zwei Vorstellungen eine dritte neue entsteht, die keineswegs die blosse Summe der früheren ist; wie eine chemische Mischung nicht die Summe der Eigenschaften der Elemente besitzt, sondern neue. Alle diese Möglichkeiten und vielleicht noch mehrere sind von vornherein in abstracto in's Auge zu fassen; ob sie wirklich stattfinden und wie sie näher zu bestimmen sind, muss die jeweilige Untersuchung selbst erst lehren.

Man kann die so beschriebene Untersuchungsweise in Analogie zur chemischen Analyse die psychologische Analyse nennen. Auch bei jener handelt es sich darum, zusammengesetzte Stoffe, mit denen wir gewöhnlich operiren, auf ihre Elemente zurückzuführen; und auch dort gibt es verschiedene Weisen, wie sie aus diesen entstehen, Mischung, Mengung u. a.

Auch darin besteht eine Aehnlichkeit, dass die Analyse im Allgemeinen schwerer wird, je weiter sie zurückgeht. Wir werden es bei der Raumvorstellung erfahren, dass die ersten Elemente nicht durch blosses Tatonnement sondern nur mit Hilfe genauer Kriterien festgestellt werden können.

Welches diese Kriterien und Hilfsmittel der psychologischen Analyse sind, ist hier gleichfalls noch nicht genauer anzugeben. Im Allgemeinen gibt es zwei Wege: das rein innerliche Beobachten und Experimentiren, und die Hilfe des äusseren Experimentes. Manches lässt sich schon durch Probiren in der Phantasie entscheiden; gewisse Vorstellungen lassen sich trennen, verbinden, verändern, andere absolut nicht; und es lassen sich über die Beweiskraft und Bedeutung solcher Versuche Regeln aufstellen. Aber in vielen Fällen ist der vortheilhaftere, in vielen der einzige Weg das äussere Experiment, d. h. man muss die äusseren Objecte, durch welche die Vorstellungen hervorgerufen werden, variiren, um dadurch auch die Vorstellungen zu variiren. So lassen sich z. B. Obertöne mit Hilfe äusserer Mittel leicht

vom Grundton unterscheiden, durch blosse Anstrengung der Phantasie oft nur schwer.

4. Dass nun die Raumvorstellung einer solchen psychologischen Analyse zugänglich und bedürftig ist, liegt zu Tage. Denn sie ist, wie schon aus der obigen Beschreibung hervorgeht, eine sehr zusammengesetzte Vorstellung. Aber es gibt noch besondere Gründe, die dazu herausfordern und, wie ich glaube, auch von jeher ein Hauptmotiv derartiger Untersuchungen gewesen sind. Sie liegen insbesondere in dem Umstand, dass der Raum ein Inhalt sein soll, der durch mehrere Sinne gemeinsam wahrgenommen wird, und der zweitens von Einem Sinn zugleich mit einem anderen Inhalt (z. B. der Farbenqualität) wahrgenommen wird.

Für gewöhnlich, ehe man weiter reflectirt, pflegt man sich so auszudrücken: der Raum wird nicht durch einen ihm eigens gewidmeten Sinn erfasst, sondern bei einzelnen Sinnen mit wahrgenommen; wir erfassen durch das Auge nicht bloss Farben, obgleich sie den eigenthümlichen Sinnesinhalt bilden, sondern mit der Farbe auch Ort, Grösse u. s. w. Nun bestimmt man gewöhnlich Einheit oder Verschiedenheit der Sinne psychologisch nach der Verschiedenheit der Sinnesinhalte (es ist unmöglich, Farbe und Ton u. s. w. unter Eine Gattung zu bringen, während es bei den einzelnen Farben, Roth, Grün möglich ist). Es scheint aber, dass Raum ebensowenig mit der Farbenqualität unter Eine Gattung zu bringen ist, wie diese mit dem Ton. Wie kommt es also, dass man einem und demselben Sinn ganz verschiedene Inhalte, und dass man einen und denselben Inhalt zwei verschiedenen Sinnen zuschreibt?

Aristoteles und noch Locke begnügten sich mit der eben angegebenen Formel. Sie unterschieden eigenthümliche und gemeinsame Sinnesinhalte (*αἰσθητὰ ἴδια — κοινά* bei Aristoteles), und rechneten den Raum zu den letzteren. Von den Scholastikern suchten Einige das Verhältniss näher zu bestimmen; Raum werde gewissermaassen als das Subject der Qualitäten vorgestellt, wie wir auch sprachlich uns ausdrücken: sie sind im Raum. Dadurch war freilich das Verhältniss nur auf ein noch schwieri-

geres zurückgeführt. Berkeley that zuerst einen entschiedenen Schritt zur Lösung der Frage, namentlich bezüglich der Tiefenanschauung. Und wir werden sehen, wie die verschiedenen neueren Theorien seit Kant* die Schwierigkeit allgemein zu heben suchten, ohne sich eben ausdrücklich auf sie als Motiv zu beziehen. Daneben gibt es übrigens noch andere Motive der psychologischen Analyse, z. B. dass schon die Ausdehnung, ein einzelnes Element der Raumvorstellung, eine Vielheit von Inhalten zu sein scheint u. dergl., Motive, die wir im Laufe der Untersuchung erwähnen werden. Das angeführte mag uns zur Anregung genügen.

5. Es wird nützlich sein, sich vor Allem eine Uebersicht über die verschiedenen in Betracht zu ziehenden Möglichkeiten zu verschaffen. Es scheint bezüglich der psychologischen Theorie des Raumes eine vollständige Disjunction der möglichen Ansichten in folgende vier Glieder stattzufinden:

> Entweder bezeichnet Raum gar keinen besonderen Inhalt, sondern nur etwas in besonderer Weise aus den jedesmaligen einfachen Sinnesqualitäten (z. B. Farbenempfindungen) Zusammengesetztes (I). Oder es gibt eine besondere Raumvorstellung; und dann ist dieselbe entweder die Qualität eines besonderen Sinnes (z. B. des Muskelsinnes), ebenso wie Farbe die Qualität des Gesichtssinnes, und Farbe und Raum sind lediglich verbunden, wie sich Farben- mit Tonempfindungen verbinden können (II); oder sie ist nicht Qualität eines besonderen Sinnes. Und dann stammt sie entweder überhaupt nicht (wenigstens nicht direct) aus den Sinnen (III); oder sie bildet mit der Sinnesqualität, welche räumlich vorgestellt wird, zusammen einen einzigen seiner Natur nach untrennbaren Inhalt, von welchem sie beide nur Theile sind (IV).

* Ueber die vorkantischen gibt J. Baumann, Die Lehren von Raum, Zeit und Mathematik in der neueren Philosophie, 2 Bde, 1868, eine ausführliche historisch-kritische Darstellung.

Was die ersten beiden Theorien wollen, wird schon in dieser Allgemeinheit ausgesprochen ziemlich klar sein. Die dritte und vierte Ansicht können wir sogleich etwas näher bestimmen.

Denken wir, um die dritte zu erläutern, z. B. an die Grösse, in welcher uns eine Farbe erscheint. Sie muss eine besondere Ursache haben, da wir ja dieselbe Qualität in sehr verschiedener Ausdehnung vorstellen können, und umgekehrt. Diese Ursache kann nun nach der dritten Ansicht nicht wie bei der Qualität eine physische, dem Bewusstsein äusserliche, sein (besondere Nerven und Sinnes-Organe oder auch nur ein besonderer Nerven-Vorgang); denn sonst würden wir eben für Ausdehnung einen eigenen Sinn haben, wie für Qualität, was vielmehr die Behauptung der zweiten Theorie wäre. Es kann die Ursache, warum wir eine bestimmte Ausdehnung in einem bestimmten Fall vorstellen, demnach wenigstens zunächst nur eine psychische sein, z. B. ein bereits vorgestellter anderer Inhalt. Dieser würde dann für die Seele Veranlassung, die Raumvorstellung daran zu knüpfen, und zwar an bestimmte Modificationen jenes Inhalts bestimmte Raumvorstellungen. Wir müssten uns den Begriff eines p s y c h i s c h e n R e i z e s bilden, im Gegensatz zu dem physischen, äusseren Reiz, durch welchen die Qualität hervorgerufen wird.

Zur vorläufigen Erläuterung der vierten Ansicht mögen wir uns erinnern, wie wir eine Bewegung nicht ohne irgend eine und zwar eine bestimmte Dauer, Schnelligkeit und Richtung, und wie wir eine Farbe nicht ohne irgend eine und zwar bestimmte Intensität vorzustellen vermögen: hier nehmen wir nicht an, dass es sich um zwei Inhalte handle, die an und für sich Nichts mit einander zu thun hätten und nur so fest verbunden seien, dass wir sie nicht auseinanderbringen; sondern wir werden behaupten, dass es der Bewegung ihrer eigenen Natur nach geradezu unmöglich sei, ohne jede Schnelligkeit, und der Qualität, ohne jede Intensität zu existiren; und dass es ebenso umgekehrt unsinnig sei, eine Intensität anzunehmen, welche nicht Intensität einer Qualität, einer Farbe, einer Druckempfindung u. dergl. wäre. Ganz ähnlich würde man nun auch nach der gegenwärtigen Ansicht jene Einheit der Ausdehnung mit der betreffenden Qualität

sich zu denken haben, derzufolge die Qualität ohne irgendwelche Ausdehnung und ebenso die Ausdehnung und der Raum ohne irgend eine Qualität unmöglich wäre. Damit wir für dies Verhältniss eine Bezeichnung haben, wollen wir die Glieder desselben, also z. B. Schnelligkeit und Richtung, und ähnlich in unserem Falle Qualität und Ausdehnung als Theile eines Ganzen bezeichnen; im Gegensatz zu den Gliedern einer Summe oder einer Association, die ihrer Natur nach auch getrennt von einander denkbar sind. Näher mögen wir hier, zum Unterschied von anderen z. B. physischen Theilen, von psychologischen Theilen reden.

Auch nach diesen näheren Bestimmungen wird die bisherige Charakteristik der verschiedenen Ansichten noch als eine sehr allgemein gehaltene erscheinen. Sie ist darum nicht weniger bestimmt und genau. Wenn wir uns jedoch in der Geschichte umsehen, können wir für dieselben auch mehr oder minder detaillirte concrete Beispiele finden. So haben wir, was die Flächenwahrnehmung betrifft,* ein Beispiel für die erste an der psychologischen Raumtheorie Herbart's, für die zweite ein gleiches sehr in's Einzelne durchgeführtes an der Theorie des schottischen Psychologen Alexander Bain. Den beiden anderen ist keine der historischen Theorien völlig genau entsprechend, annähernd aber manche. Insbesondere wurde die dritte angebahnt (wenn auch keineswegs in dieser Weise formulirt) durch Kant, sodann durch die physiologisch-psychologischen Untersuchungen Lotze's und E. H. Weber's aus- und umgebildet. Diese letzteren sind auch für die physiologische Seite der vierten Theorie von Wichtigkeit, für ihre psychologische Seite hingegen fehlt eine genügende Ausführung.

Wir werden gut daran thun, die unterschiedenen möglichen Ansichten im Folgenden nicht so ganz in abstracto zu betrachten, sondern uns bei ihrer Discussion an jene historisch vorliegenden Beispiele zu halten; nur müssen wir uns in Acht nehmen, nicht

* Die wir jetzt zunächst in's Auge fassen; Beispiele hinsichtlich der Tiefenwahrnehmung s. in dem betreffenden Abschnitt.

etwas, was nur Mangel der concreten Ausführung ist, auf die allgemeine Theorie zu übertragen.

Es könnte ferner sachgemäss erscheinen, die Glieder dieser Disjunction eines nach dem anderen in der angegebenen Reihenfolge zu durchgehen; und dies wäre auch insofern interessant, als wir dadurch nach und nach aus einem Extrem in das andere übergeführt würden. Denn man wird leicht bemerken, dass die angegebene Reihenfolge der Ansichten zugleich einer gewissen Stufenleiter derselben entspricht. Die erste könnte man die radicalste nennen, da sie den Raum als besonderen Vorstellungsinhalt ganz hinwegschafft und in die Qualitäten der Sinne auflöst, bei denen er sich findet; die zweite bedarf zu einer ähnlichen Operation doch wenigstens noch eines besonderen Empfindungsinhaltes neben den gewöhnlichen; die letzte wäre die conservativste, sofern sie sich am besten der gewöhnlichen, nicht durch wissenschaftliche Reflexion beeinflussten, Auffassung anschmiegt. Auch die jetzt beliebten Gegensätze des Empirismus und Nativismus würden dieser Stufenfolge ziemlich entsprechen.

Dennoch werden wir uns im Folgenden nicht ganz genau an die gegebene rein sachliche Eintheilung halten, weder an die Reihenfolge noch selbst an die Glieder derselben, sondern der historischen Entwickelung noch eine weitere Concession machen. Die einfache Betrachtung der verschiedenen möglichen Ansichten wäre für Einen, der vom gegenwärtigen Stand der Sache und der kurz vorangegangenen Entwickelung gar keine Kenntniss hätte, ohne Zweifel vortheilhafter und verständlicher; sie wird es aber nicht sein für uns, die wir mehr oder minder in jene historischen und gegenwärtigen Anschauungen uns eingelebt haben. Namentlich möchte die Kant'sche Anschauungsweise Vielen so sehr zur Gewohnheit geworden sein, dass es instructiver und überzeugender sein wird, dieselbe so, wie sie historisch gegeben wird, vorzunehmen und ihren Sinn und ihre Möglichkeit zu erwägen, obgleich sie sich auf den ersten Blick nicht unter eine der unterschiedenen Klassen ordnet. Es wird von ihr gezeigt werden, dass sie in der That so lange keine in sich verständliche und abgeschlossene Ansicht ist, als man sie nicht auf eine jener

Klassen zurückführt, am besten auf die dritte. Indessen werden wir dieses Verfahren in hervorragender Weise auch nur bezüglich der Kant'schen Theorie beobachten, im Uebrigen uns aber ziemlich an das obige Schema halten, zum Theil sogar mit Umkehrung der historischen Aufeinanderfolge. Und wenn der Gang durch die Rücksichtnahme auf jene historischen Elemente verwickelter wird, als an und für sich nöthig wäre, so soll dies dadurch wieder gut gemacht werden, dass am Schlusse die Hauptpuncte der Ueberlegung in rein sachlichem Gewande kurz vor Augen gelegt werden.

Wir beginnen also mit Kant, und betrachten dann die Theorien Herbart's, Bain's, E. H. Weber's und Lotze's, jedesmal mit Rücksicht auf den durch die obigen Bestimmungen bezeichneten allgemeinen Charakter dieser Theorien.* Wir werden finden, dass wir jeder dieser Untersuchungen etwas, manchen sehr viel positiv Nützliches werden entnehmen können, dass uns aber die Sache selbst von einer zur anderen, und schliesslich zur vierten, Theorie, der der psychologischen Theile, als der allein befriedigenden leitet.

* Und zwar interessiren uns zunächst die bezüglichen Ansichten über die Flächenanschauung des Gesichtssinnes. Auf die Tiefenvorstellung und auf den Tastraum wird jedoch schon hiebei so weit Rücksicht genommen, als es zur Darstellung oder Erläuterung der Theorien dienlich ist.

Erstes Kapitel.

Die Flächenvorstellung des Gesichtssinnes.

§. 1. Kant's Theorie der subjectiven Formen.

Es ist nicht nöthig, Kant's Raumtheorie hier ausführlich historisch wiederzugeben. Aber es scheint nach Allem, was darüber in triftiger Weise gesagt worden ist, immer noch nöthig, sie, und speciell ihre psychologische Seite, kritisch zu analysiren. Denn eine Ansicht, die wie diese nominell die gemeinsame Basis verschiedenartiger Anschauungen gebildet hat und noch bildet, muss veranlassen, nach ihrem eigentlichen Sinn zu fragen. Demzufolge kommt es uns hier auch weniger darauf an, ob Kant seine Ansicht bewiesen hat, als darauf, ob sie in sich möglich und verständlich sei, beziehentlich welchen Sinn man ihr, falls sie es nicht sofort ist, geben kann.

Nach Kant ist der Raum, ganz allgemein gesprochen, etwas Subjectives in Bezug auf unsere Vorstellungen. Näher nennt ihn Kant eine apriorische subjective Form der Sinnlichkeit. M. a. W.: das Material, welches uns die Sinne im Laufe der Erfahrung bieten, fassen wir räumlich auf in Folge einer psychischen Organisation, die wir mit- und hinzubringen. Dies ist jedoch, wie Kant ausdrücklich bemerkt, nicht so zu denken, dass wir zuerst nur die Qualitäten, Farbe u. s. w. wahrnähmen und sie dann in jene Form fassten, oder umgekehrt zuerst die Form hätten (Raum vorstellen) und sie dann erst mit Material aus der Erfahrung erfüllten; sondern wir nehmen die Qualitäten sofort schon geformt wahr und haben von einer Qualität, die nicht geformt wäre, einer

Farbe ohne Ausdehnung, gar keine Vorstellung. Alle unsere Erkenntniss hebt an mit der Erfahrung, aber nicht alle entspringt aus der Erfahrung.

Was Kant mit dieser Theorie beabsichtigte, war nicht sowohl die Erklärung psychologischer als logisch-metaphysischer Facta, z. B. insbesondere der Möglichkeit der geometrischen Urtheile über den Raum, die ganz allgemein und nothwendig für wahr gehalten werden, ohne doch (wie Kant glaubte) analytisch aus den Begriffen ableitbar zu sein. Allein die Ansicht hat in der allgemeinen Fassung, wie sie eben vorgetragen wurde, auch hinsichtlich unserer psychologischen Schwierigkeiten manches Ueberredende. Es scheint sich z. B. einfach zu erklären, warum der Raum in jener eigenthümlichen Weise in und mit dem specifischen Sinnesinhalt und zwar mit den Qualitäten verschiedener Sinne zugleich wahrgenommen wird. Der Sinnesinhalt wird eben in diese Form gefasst und verschiedener Inhalt in dieselbe Form, wie — um ein triviales Beispiel zu gebrauchen — verschiedener Teig in derselben Form gebacken wird.

Um aber ein genaueres Verständniss der Theorie zu erlangen, muss man zweierlei von einander trennen: die Behauptung, dass die Raumvorstellung nur subjectiv sei, und die Behauptung, dass sie in der besonderen Weise einer apriorischen Form subjectiv sei. Die erste Frage nach der Subjectivität überhaupt geht uns hier nicht an, sie gehört der Metaphysik an; wir betrachten hier von vornherein nur den Raum, welchen wir vorstellen und wie wir ihn vorstellen, gleichviel ob ihm in der objectiven Realität etwas Gleiches oder Aehnliches, ja sogar ob ihm überhaupt etwas Reales entspricht oder nicht. Es ist auch klar, dass durch jene Bestimmung allein sich der Raum noch in Nichts von den Qualitäten unterscheiden, also keine besondere Erklärung heischen würde; denn gerade diese, Farben, Wärmequalität u. s. w. betrachtet man ja allgemein als etwas nur Subjectives.

Allein Kant setzt den Raum als in einem besonderen Sinne subjectiv den Qualitäten (genauer dem ungeformten, für sich nicht vorstellbaren Inhalt) gegenüber, indem er ihn als Form, jene als Materie bezeichnet, und die Form durch uns hinzugebracht,

die Materie uns gegeben sein lässt.* Es fragt sich: ist und in welchem Sinne ist eine solche Gegenüberstellung denkbar? Ist sie ohne Weiteres klar? und worin besteht der Gegensatz, wenn wir statt der Worte Begriffe setzen?]

Zunächst scheint es doch, als sei der Raum ebensowohl Inhalt zu nennen als die Qualitäten. Mag er nun gegeben sein oder hinzugedacht werden, wir stellen ihn doch vor so gut wie jene; und was anderes bezeichnet „Inhalt" als eben Das, was vorgestellt wird? Indessen wir wollen nicht um Worte streiten, sondern uns bemühen, im Anschluss an Das, was Kant angibt, in einem sachlichen Unterschied eine Interpretation zu finden.

Solcher Angaben finden sich drei; wovon sich die erste auf die Definition des Unterschiedes von Materie und Form überhaupt bezieht, die beiden anderen aber aus Argumenten entnommen werden können, durch welche speciell der Raum als subjective Form erwiesen werden soll. Diese Argumente dienen gleichfalls zur Erkenntniss Dessen, was subjective Form hier bedeutet.

1. Kant sagt**: „In der Erscheinung nenne ich das, was der Empfindung correspondirt, die Materie derselben, dasjenige aber, welches macht, dass das Mannichfaltige der Erscheinung in gewissen Verhältnissen geordnet werden kann, nenne ich die Form der Erscheinung. Da das, worinnen sich die Empfindungen allein ordnen und in gewisse Form gestellt werden können, nicht selbst wiederum Empfindung sein kann, so ist uns zwar die Materie aller Erscheinungen nur a posteriori gegeben, die Form derselben aber muss zu ihnen insgesammt im Gemüth a priori bereit liegen, und dahero abgesondert von aller Empfindung können betrachtet werden."

Wir wollen diese Definition gleich im Hinblick auf den

* Er protestirt am Schluss des Abschnittes über den Raum in der Kritik der reinen Vernunft (Werke, ed. Rosenkranz u. Schubert, Bd. II. S. 67 f.) ausdrücklich dagegen, dass Raum nur in dem Sinne subjectiv sei, wie Farbe, Geschmack u. s. w.

** Kritik d. reinen Vernunft, im Eingang zur transscendentalen Aesthetik, Werke, Bd. II, S. 60.

Raum betrachten. Dabei wird vor Allem zu wissen nöthig sein, ob der Raum bloss eine Ordnung des Mannichfaltigen der Erscheinung bezeichnen soll und bezeichnet, oder etwas mehr Wenn Kant sagt: „Dasjenige, welches macht u. s. w.“, so scheint er die letztere Ansicht zu haben.* Und das ist auch ohne Zweifel die richtige. Es gibt keine Ordnung oder Relation ohne einen positiven, absoluten Inhalt, der ihr zu Grunde liegt, und der macht, dass etwas in dieser Weise geordnet werden kann. Warum und wie würden wir sonst die eine Ordnung von der anderen unterscheiden? Wir können eine Bibliothek ordnen nach der Grösse der Bücher, nach der Farbe ihres Einbands, nach der Zeit ihres Erscheinens, nach ihrem Inhalt u. s. w., wir können sechs Menschen ordnen nach ihrer moralischen Sinnesart, nach ihrer intellectuellen Capacität, nach ihrer Körperkraft; wir können sie unter Anderem auch ordnen nach der Zeit, in der sie leben und nach dem Ort, an dem sie sich befinden. Um die verschiedenen Ordnungen von einander zu unterscheiden, müssen wir überall einen besonderen absoluten Inhalt anerkennen, in Bezug auf welchen die Ordnung stattfindet. Und so ist auch der Raum nicht eine blosse Ordnung, sondern eben das, wodurch die räumliche Ordnung, das Nebeneinander, sich von den übrigen unterscheidet.

Nun ist es eine bemerkenswerthe Thatsache, dass ein Inhalt die Möglichkeit bietet, andere nach ihm zu ordnen und in ihn einzuordnen. Aber dass ein solcher nicht selbst Empfindungsinhalt sein könne, wie die anderen, ist nicht im Mindesten einleuchtend. Können nicht beide Inhalte, hier also Raum und Qualität, durch unmittelbare Empfindung in gleicher Weise gegeben sein (mögen nun die Qualitäten gleich im Raum geordnet erscheinen oder erst später von uns eingeordnet werden)?

2. Von den berühmten vier Argumenten Kant's hinsichtlich des Raumes können die zwei ersten, welche zeigen sollen, dass der Raum eine subjective Form sei, vielleicht auch dienen, den

* Obgleich er anderswo (z. B. in der 2. Anmerkung zur transsc. Aesthetik S. 82 f.) scheinbar die erste vorträgt.

Sinn dieser Annahme begreiflich zu machen. Die beiden letzten* beziehen sich nur darauf, dass der Raum nicht Begriff sondern Anschauung, also nicht Form des Verstandes sondern der Sinnlichkeit sei, was uns hier nicht angeht, da es keinen Gegensatz zu den Qualitäten begründet. Diese gehören ja gleichfalls der Sinnlichkeit an. Es handelt sich für uns vielmehr um die besondere Weise der Subjectivität, die dem Raum gegenüber den Qualitäten zukommen soll.

Erwägen wir also zunächst das erste der Argumente.

„Damit gewisse Empfindungen auf etwas ausser mir bezogen werden (d. i. auf etwas in einem anderen Orte des Raumes, als darinnen ich mich befinde), imgleichen damit ich sie als ausser und neben einander, mithin nicht bloss verschieden, sondern als in verschiedenen Orten vorstellen könne, dazu muss die Vorstellung des Raumes schon zum Grunde liegen.“

Hiemit kann a) gesagt sein, dass wir eine Verschiedenheit der Orte (oder etwas an verschiedenen Orten) nicht vorstellen können, ohne die beiden Orte selbst vorzustellen. Dies nun versteht sich von selbst und begründet keinen Gegensatz zu anderen Inhalten. Auch die Verschiedenheit von Farben oder Tönen kann ich nicht vorstellen ohne die betreffenden Farben oder Töne selbst vorzustellen. Ueberhaupt gibt es, wie bereits erwähnt, keine Relation ohne absolute Inhalte. Es scheint aber im genannten Argument mehr als dies gesagt zu sein, nämlich

b) dass wir bei der Vorstellung zweier Orte die Zwischenorte mitvorstellen, und

c) dass wir die sämmtlichen Orte in den Raum als in einen umfassenden Hintergrund eintragen.

Das Letztere ist jedoch nur angeführt, weil es vielleicht in der gewöhnlichen Meinung und wohl auch in dieser Stelle als etwas Besonderes erscheinen könnte, offenbar aber reducirt es sich auf b). Denn wenn wir die sämmtlichen Orte vorstellen, stellen wir den Raum vor, und er ist nicht Etwas neben und hinter ihnen.

* Die sich uns im Laufe der Untersuchung von selbst erledigen werden.

Dass wir nun aber, wenn wir zwei Orte vorstellen, die Zwischenorte (den Zwischenraum) mitvorstellen, scheint dies nicht in der That einen Unterschied von den Qualitäten zu begründen? Niemand denkt, um Roth und Blau vorzustellen, etwa an die dazwischen liegenden Regenbogenfarben.

Gleichwohl müssen wir hier wiederum Zweierlei auseinanderhalten: die Verschiedenheit zweier Orte erkennen, und: die Grösse dieser Verschiedenheit, d. h. ihre Entfernung, messen. Die Verschiedenheit zweier Orte kann man bemerken, ohne den Zwischenraum zu bemerken. Vor Allem braucht man nicht in gerader Linie (der geometrisch definirten Entfernung) von einem Ort zum anderen überzugehen. Sodann kann man auch die Augen während des Ueberganges schliessen oder nicht auf die Zwischenorte achten. Immer wird man die Verschiedenheit des neuen Ortes erkennen (woran und wodurch, ob unmittelbar oder aus der veränderten Augenstellung oder dgl., werden wir später hören). Ja man braucht das Auge gar nicht zu bewegen: es gibt einen Fall, wo wir mit einem und demselben ruhenden Auge zwei Orte wahrnehmen, ohne den Zwischenraum zu sehen. Es ist Factum, dass wir eine Stelle im Gesichtsfeld (die, welche dem blinden Fleck entspricht) nicht sehen, während wir die angrenzenden Orte sehen und zwar als verschiedene Orte.* Nur durch Phantasievorstellungen wird die Lücke auf Grund mannichfacher Erfahrungen in der Regel ausgefüllt.

Dagegen ist es richtig, dass, wenn die Grösse einer Ortsverschiedenheit erkannt oder eine Entfernung gemessen werden soll, der Zwischenraum in's Auge gefasst werden muss. Denn

* Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik, 1867, S. 577. „Man sieht in der Lücke des Sehfeldes weder irgend etwas Helles oder Farbiges oder Dunkles, man sieht hier im strengen Sinne des Wortes Nichts, und dieses Nichts kann sich nicht einmal als Lücke und Grenze des Sichtbaren geltend machen; denn wenn die Lücke des sichtbaren Sehfeldes selbst sichtbar sein sollte, so müsste sie in irgend einer Qualität des Sichtbaren erscheinen, was sie nicht thut. Nur negativ können wir ihr Vorhandensein ermitteln dadurch, dass wir beobachten, welches die letzten Objecte sind, die wir noch sehen."

Messung der Entfernung heisst eben Zählung der zwischenliegenden Orte (hiebei werden Orte von bestimmter festgewählter Grösse vorausgesetzt). Wir müssen also hier die beiden Orte als Theile eines Ganzen betrachten, in welchem sowohl sie als die zwischenliegenden Orte befasst sind.

Und hier stossen wir allerdings auf eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der Raumvorstellungen. Eine Messung und ein Intervall ist nämlich da und nur da möglich, wo sich einzelne Inhalte gesetzmässig zu einem Gesammtinhalt zusammenreihen. Darum ist sie bei den Farbenqualitäten an sich nicht möglich; es gibt keine Messung ihres Unterschiedes und keine natürlichen Zwischenglieder, da sie zwar eine Mannichfaltigkeit aber keine Reihe bilden. Kriterien, wie die Ordnung der Regenbogenfarben, sind künstlich, sind einem speciellen physischen Factum entnommen, das mit der Natur der Empfindungsqualitäten als solcher nichts zu thun hat. Noch weniger darf man die Schwingungszahlen der Farben herbeiziehen, die nur dem äusseren Reiz, nicht der Qualität selbst angehören.

Es ist aber klar, dass wir um dieser Eigenschaft willen nicht gezwungen sind, den Raum als in besonderer Weise subjectiv zu betrachten. Jeder Empfindungsinhalt hat seine besonderen Vorzüge; und so mag nun der Raum diesen haben. Uebrigens ist derselbe gar nicht so ausschliesslich, sondern nur in besonderem Grade, dem Raum angehörig: die Töne zeigen Aehnliches. Auch hier müssen wir zwar nicht, um die Verschiedenheit eines hohen und eines tiefen Tones zu erkennen, die Zwischentöne mitvorstellen, aber wohl, wenn wir ihren Abstand messen wollen. Und wir können dies d. h. es gibt Zwischentöne, es gibt ein Intervall und eine Messung desselben, weil auch die Töne eine gesetzmässige Reihe bilden. Niemand aber fällt es ein, um desswillen die Töne in anderem Sinn für subjectiv zu halten als Farbe, Wärmequalität u. s. w.

So stellt sich also bei genauerer Analyse zwar ein Unterschied des Raumes von einigen (nicht allen) Qualitäten heraus, aber nicht ein solcher, der für die Frage nach dem Ursprung der Raumvorstellung irgendwie von Bedeutung wäre.

Sehen wir, ob es dem zweiten Argument besser gelingt, einen solchen Unterschied zu definiren.

3. „Man kann sich niemals eine Vorstellung davon machen, dass kein Raum sei, ob man sich gleich ganz wohl denken kann, dass keine Gegenstände darin angetroffen werden.“

Was hiemit gemeint ist, erhellt wohl besser aus einer anderen Stelle*: „Wenn ich von der Vorstellung eines Körpers das, was der Verstand davon denkt, als Substanz, Kraft, Theilbarkeit u. s. w., imgleichen, was davon zur Empfindung gehört, als Undurchdringlichkeit, Härte, Farbe u. s. w. absondere, so bleibt mir aus dieser empirischen Anschauung noch etwas übrig, nämlich Ausdehnung und Gestalt. Diese gehören zur reinen Anschauung, die a priori, auch ohne einen wirklichen Gegenstand der Sinne oder Empfindung, als eine blosse Form der Sinnlichkeit im Gemüthe Statt findet.“

Kurz: die Qualitäten können wir hinwegdenken, den Raum nicht. Dies ist nun wohl nicht so zu fassen, dass wir immer Raum vorstellen müssten, auch im tiefsten traumlosen Schlaf, sondern bedeutet nur, dass wir ihn, wenn wir wollen oder überhaupt zum Vorstellen disponirt sind, vorstellen können, ohne Qualitäten mitvorzustellen, aber nicht umgekehrt. Wir würden zwar den Raum um desswillen sogar in prägnantem Sinne Inhalt nennen, da er allein für sich vorgestellt werden kann. Kant aber schliesst, dass er eine besondere subjective Quelle haben müsse, und nennt ihn in Rücksicht darauf subjective Form. Auch damit sind wir zufrieden, wenn diese Ueberlegung überhaupt richtig ist.

Es mag dahingestellt bleiben, ob der genannte Schluss berechtigt war; denn es gibt einen schwerer wiegenden Einwand: das Factum selbst ist illusorisch. Der angegebene Unterschied besteht factisch nicht; man kann durchaus nicht Raum ohne Qualität vorstellen, z. B. mit dem Gesichtssinn nicht ohne Farbe, mit dem Tastsinn nicht ohne Berührungsgefühle, abgetrennt aber von allen Sinnen überhaupt nicht. Wer wirklich das Kant'sche

* S. 60.

Experiment genau auszuführen versucht, indem er alle Qualitäten, insbesondere alle Farben, auch Schwarz und Grau, hinwegdenkt, dem bleibt nicht der Raum sondern Nichts übrig.

Man muss hier wiederum eine wichtige Unterscheidung in Acht nehmen: es ist etwas Anderes, eine Qualität hinwegdenken, und etwas Anderes, auf eine Qualität nicht Rücksicht nehmen; oder wie wir auch sagen könnten: eine Qualität abstrahiren, und von derselben abstrahiren. Nur das Letztere ist bei der Raumvorstellung möglich.

Wenn wir in der Geometrie uns die Vorstellung des „mathematischen Körpers“ bilden, so ist dies nicht die Vorstellung eines Körpers, der lediglich Ausdehnung und keine andere Eigenschaft besitzt, sondern eines Körpers, bei dem wir lediglich auf Raumverhältnisse Rücksicht nehmen und von den übrigen in der wissenschaftlichen Erörterung absehen. D. h. wir betrachten die letzteren als für die Gesetze des Raumes irrelevant, wie sie es in der That auch sind; und damit uns die Phantasie hierin nicht störe, vielmehr auch in ihr jene Irrelevanz hervortrete, denken wir jede Qualität möglichst gleichförmig und möglichst wenig auffallend, wodurch die Aufmerksamkeit auf Grössenverschiedenheit und Grössenänderung allein concentrirt wird. Wir denken uns also z. B. (um zuerst die mechanischen Qualitäten in allen Theilen möglichst gleich zu setzen) einen überall gleich dichten, möglichst wenig Widerstand leistenden, möglichst frei beweglichen Körper; sodann mit möglichst wenig auffallender und überall gleichmässiger, etwa grauer oder schwarzer Farbe. Kurz wir nehmen begrifflich an (und mit vollem Recht), dass die Verschiedenheit und Aenderung der Raumverhältnisse von aller Verschiedenheit und Aenderung der Qualitäten durchaus unabhängig und darum für sich allein zu erforschen sei; und die Phantasie sucht durch die angegebenen Operationen in der Erfüllung dieser Aufgabe zu unterstützen.

Auch die Betrachtungsweisen der modernen Physik könnten zu Bedenken gegen unsere Behauptung Anlass bieten. Man ist bestrebt, alle Phänomene auf Bewegung qualitätsloser Atome im Raume zurückzuführen; und man rühmt an dieser Vorstellung

als einen ihrer grössten Vorzüge ihre Anschaulichkeit. Wird sie aber so gefasst, dass man die Atome und den Raum zwischen ihnen wirklich ohne Farbe u. s. w. denken soll, so müssen wir ihr aus den obigen Gründen gerade diesen Vorzug bestreiten, die Forderung ist durch das Vorstellen weder schwer, noch leicht, sie ist gar nicht zu realisiren.

Aber ist es nicht ein seltsamer Widerspruch, dass wir die Qualitäten für subjectiven Schein erklären, dem objectiv eine Bewegung von Atomen entspricht, und doch, wenn wir dieses objective Verhalten denken wollen, die Qualitäten wieder mitdenken müssen? Allerdings; man muss diesen Widerspruch einfach zugeben, und wird gut daran thun, sich ihn durch besondere Absurditäten, die im Einzelnen noch dazukommen, recht klar zu machen. Man denke z. B. es gelänge, mit Hilfe eines Mikroskopes von ausserordentlicher Vergrösserung ein isolirtes Aetheratom zu sehen — der Gedanke ist offenbar unmöglich. Denn ein Aetheratom für sich hat keine Farbe, da diese immer nur in Folge einer Bewegung vieler Atome entsteht; was aber keine Farbe hat, ist für den Gesichtssinn nicht vorhanden. Das Gleiche gilt natürlich, wenn wir es nicht wirklich, sondern in der Phantasie des Gesichtssinnes vorzustellen suchen, was doch jeder Physiker ohne Bedenken zu thun pflegt. Aehnliche Absurditäten ergeben sich aber auch für die ponderablen Atome und für den leeren Raum; ähnliche endlich auch, wenn man keine discrete sondern continuirliche Materie annimmt. In allen Fällen ist es unsinnig, räumliche Verhältnisse und Bewegungen sehen zu wollen ohne Farbe.

Man könnte, um diesen Widerspruch zu heben, bemerken, dass, wenn wir Raum nicht ohne Farbe vorstellen können, damit noch nicht gesagt sei, dass nicht etwas Räumliches ohne Farbe existiren könne. Wir würden dann in den physikalischen Hypothesen eine Forderung an die Objectivität stellen, der wir selbst in der Anschauung nicht zu genügen im Stande sind; die Anschaulichkeit würde also allerdings doch fallen, aber die Hypothese bliebe wenigstens logisch möglich.

Ob nun diese Lösung genügt, hängt davon ab, wie wir Raum und Qualität zusammen vorstellen. Spätere Erörterungen werden

uns zeigen, dass sie ihrer eigenen Natur nach nicht ohne einander gedacht werden können. Wenn aber dies der Fall ist, ist die gegenwärtige Ausflucht nichtig; denn Inhalte, die ihrer Natur nach nicht ohne einander gedacht werden können, können auch nicht als objectiv ohne einander gedacht werden. Wir würden ja, indem wir sagen: „Räumliches existirt ohne Farbe,“ schon in dem Subject dieses Satzes die Farbe mit eingeschlossen denken, die wir im Prädicat ihm absprechen.

Ich will daher gleich auf einen anderen Weg aufmerksam machen, wie man die Vorstellungen in dieser Sache correct gestaltet, und zugleich die angestrebte Anschaulichkeit wirklich erreicht. Wir müssen nämlich erstlich, wenn es sich darum handelt, das wirkliche und objective Verhalten genau zu bezeichnen, nicht bloss auf die Realität der Qualitäten, sondern auch auf die der Ausdehnung selbst verzichten; und etwa nur von einer Anzahl von Elementen (oder auch Theilen eines Continuums) sprechen, die auf einander wirken, also statt räumlicher Elemente und Bewegungen nur Analoga derselben annehmen, für die wir keine sinnliche Vorstellung, sondern nur jene allgemeinen begrifflichen Merkmale haben. Dann muss natürlich die Farbe nicht als objectiv mitgedacht werden. Sodann aber werden wir zweitens bemerken, dass es für die gewöhnlichen Betrachtungen der Physik ganz gleichgültig ist, ob der Raum objectiv ist oder nicht, dass dieselben aber einzig anschaulich werden, wenn wir ihn für objectiv nehmen, und dass man sich darum die obige widerspruchsvolle Vorstellungsweise als eine für gewöhnliche Zwecke unschädliche, sogar äusserst nützliche Fiction gestatten mag. Wo es aber darauf ankommt, den wahren, vollen und genauen Inhalt unserer Vorstellungen aufzusuchen, wie in Psychologie und Metaphysik, darf man sich von solchen Abstractionen, Gewohnheiten oder Kunstgriffen, die an ihrer Stelle ihr gutes Recht haben, nicht täuschen lassen. Hier bleibt vielmehr die Thatsache in ihrem Recht, wie sie sich beim unbefangenen Versuch sofort aufdrängt, und bei aller Anstrengung, das Gegentheil zu finden, nur immer evidenter wird: dass Qualitätsvorstellungen nicht von der Raumvorstellung zu trennen sind.

Neben den erwähnten gibt es noch andere Motive, die zur Bildung der hier bekämpften Ansicht mitwirken können, und wahrscheinlich ebenso wie die vorigen auch bei Kant, ohne dass er es merkte, mitgewirkt haben, die aber ebensowenig wie jene einen logischen Grund abgeben. Wenn wir z. B. nur auf den Tastsinn achten und alle Gesichtsvorstellungen hinwegzudenken suchen, so ist noch viel leichter klar, dass wir hier in der That Raum nicht für sich, sondern nur mit der Qualität vorstellen können. Für den Blindgeborenen ist der Raum nur eine Art von Ausbreitung der Berührungsgefühle. Allein in unserer Vorstellungsthätigkeit, wie sie sich durch alle Sinne im Laufe der Erfahrung entwickelt hat, präponderirt der Gesichtssinn, namentlich was Raumvorstellungen betrifft, in einer Weise von den übrigen, dass wir bei dem Worte „Raum" ausschliesslich oder vorzugsweise nur den des Gesichtssinnes zu denken pflegen; daher z. B. Kant immer von Raumanschauung spricht, was auf den Tastsinn doch nicht eigentlich passt. Der Gesichtssinn hat nun aber die besondere Eigenthümlichkeit, dass wir, auch wenn kein Reiz auf ihn wirkt, z. B. in der Finsterniss oder beim Schliessen der Augen, doch eine Qualität empfinden, denn Schwarz ist psychologisch so gut eine Qualität als Roth und Grün. Stellen wir aber Schwarz vor, so stellen wir eine schwarze Fläche vor, und so wird diese Eigenthümlichkeit der Gesichtsqualitäten von Einfluss auf die Raumanschauung und vermöge der Präponderanz des Gesichtssinnes auf unsere Raumvorstellung überhaupt. Wenn also Kant statt zu sagen: „alle Farben weggedacht, bleibt Raum", vielmehr gesagt hätte: „alle übrigen Farben weggedacht, bleibt Schwarz (eine schwarze Fläche)" so würde er eine wahre und interessante Thatsache ausgesprochen haben, aber freilich eine, die uns in Bezug auf die Raumtheorie von keinem weiteren Nutzen ist, als dass sie uns ein Motiv zeigt, welches leicht zu jener irrthümlichen Meinung veranlassen kann.

Immerhin ist zu verwundern, dass Kant nicht beachtete, was vor ihm Berkeley und Hume, wovon er den Letzteren doch selbst als seinen Vorgänger in der Entwickelung bezeichnet, bereits so

klar hervorgehoben.* Aber nicht minder merkwürdig ist, dass man nicht lange nach Kant die Ansichten darüber gerade nach der entgegengesetzten Seite wandte und annahm, Ausdehnung könne nicht ohne Qualität, aber Qualitäten, wie Farbe, könnten ohne Ausdehnung vorgestellt werden und würden in der That zuerst in dieser Weise vorgestellt (was Kant ausdrücklich läugnet). Ob diese Umkehrung richtiger ist, werden wir später zu prüfen haben.

Soviel über diesen zweiten Unterschied des Raumes von den Qualitäten, demzufolge er in besonderem Sinne subjectiv sein sollte. Während beim ersten wenigstens das angegebene Factum etwas Richtiges, wenngleich für diesen Zweck nichts Wichtiges enthielt, müssen wir hier schon das Factum in Abrede stellen: Dieser Unterschied existirt überhaupt nicht. —

Andere Unterschiede, die einen verständlichen Sinn in die Annahme subjectiver Formen brächten, finden wir bei Kant nicht angegeben. Jedoch wollen wir hiermit noch nicht von diesen Betrachtungen über die Kant'sche Theorie Abschied nehmen; sondern vielmehr nachsehen, ob und wie sich vielleicht doch irgend ein Unterschied auf Grund der allgemeinsten Behauptungen Kant's formuliren lässt, gleichviel ob Kant mit dieser Fassung übereingestimmt hätte oder nicht. Es war aber Kant's allgemeinste Behauptung die: Raum bezeichne etwas Subjectives in Be-

* Berkeley sagt in der Abhandlung On the Principles of human Knowledge sect. 10. (Berkeley's Works ed. by Fraser. Oxford 1871. Vol I. p. 160): „Nun bitte ich einen Jeden nachzudenken und zu versuchen, ob er durch irgend eine Abstraction fähig ist, Ausdehnung und Bewegung eines Körpers ohne alle anderen Sinnesqualitäten vorzustellen. Ich für meinen Theil sehe mit Evidenz, dass es nicht in meiner Gewalt steht, die Vorstellung eines ausgedehnten und bewegten Körpers zu bilden, es sei denn, dass ich ihm irgend eine Farbe oder sonst eine Sinnesqualität ertheile... Kurz, Ausdehnung, Figur und Bewegung, abgetrennt von allen anderen Qualitäten, sind undenkbar." Hume, On human Nature I, 2. Sect. 3, Schluss: „Wir haben keinen Begriff von Raum oder Ausdehnung, als insofern er ein Object des Gesichts oder des Gefühles ist." Vgl. was sect. 5 über den leeren Raum und die Finsterniss gesagt wird.

zug auf unsere Vorstellungen, und zwar in anderem Sinne als die Qualitäten. Diese Behauptung wollen wir im Folgenden festzuhalten und durch Erwägung der verschiedenen Möglichkeiten näher zu determiniren suchen.

In Bezug auf unsere Vorstellungen können wir Dreierlei unterscheiden: erstlich den Inhalt, das was vorgestellt wird, z. B. Roth, Warm; zweitens den Act, die Thätigkeit oder den Zustand des Vorstellens selbst; drittens die Bedingungen für das Zustandekommen der Vorstellung, seien es nun äussere (physische, physiologische) oder innere (psychische, in der Natur des vorstellenden Subjects liegende).*

Wir fragen also: bezeichnet Raum einen besonderen Inhalt, oder eine besondere Thätigkeit der Seele in Bezug auf einen Inhalt, oder endlich eine Bedingung für das Zustandekommen von Vorstellungen? Eventuell: wie lässt sich, wenn einer dieser Fälle stattfindet, eine besondere Weise der Subjectivität dabei annehmen?

Es zeigt sich, dass der erste Fall allein denkbar ist.

Raum bezeichnet vor Allem nicht bloss eine Vorstellungs-Thätigkeit, in welchem Falle er allerdings etwas Subjectives in besonderem Sinne gegenüber den Qualitäten wäre. Man hat die subjectiven Formen in der That in solcher Weise interpretirt: sie seien nichts anderes als Verfahrungsweisen des Geistes, eine Manier oder Gewohnheit, wie wir mit gegebenen Inhalten operiren.** Ob diese Auffassung in anderen Fällen z. B. bezüglich der Causalität und Substanzialität zulässig ist, kann hier dahingestellt bleiben; in unserem Falle ist sie es sicherlich nicht. Um uns zunächst etwas concreter auszudrücken, würden wir also z. B.

* Man könnte, allgemein gesprochen, auch das vorstellende Subject und vielleicht noch Anderes unterscheiden. Aber an was auch Einer sonst denken mag, er wird finden, dass hier höchstens jene drei Fälle in Betracht kommen; z. B. wird es Niemand einfallen, Raum das vorstellende Subject zu nennen.

** „Gewohnheit" ist jedoch auch für diese Meinung kein passender Ausdruck, denn man meint nicht, dass die subjectiven Formen erst erworben würden.

sagen: Raum sei eine gewisse Zusammenordnung, die wir mit den Qualitäten vornehmen; denn die Qualitäten ständen nicht sogleich neben einander, sondern wir setzten sie neben einander. Es ist nun schon gezeigt worden, dass der Raum nicht eine stattfindende Ordnung bezeichne (gleichviel wie sie entstanden), sondern vielmehr jenen positiven, absoluten Inhalt, worauf sich die Ordnung gründet und wodurch sie sich von anderen Ordnungen z. B. der zeitlichen unterscheidet. Wenn wir nun mit Raum nicht einmal die hergestellte Ordnung, überhaupt das Resultat einer Thätigkeit, meinen, so kann noch viel weniger die Rede davon sein, dass wir eine subjective Thätigkeit allein darunter zu verstehen haben. Raum bedeutet das Fundament der räumlichen Ordnung, nicht sie selbst, geschweige das Aufräumen.

Wie wenig wir es mit einer blossen Verfahrungsweise zu thun haben, zeigt ein Blick auf wirkliche Verfahrungsweisen des Geistes z. B. das Vergleichen, Unterscheiden. Wenn ich zwei Inhalte, z. B. Roth und Grün unterscheide, tritt weder das Unterscheiden noch der Unterschied als dritte Vorstellung, als ein neuer Inhalt, hinzu; würden wir ja sonst durch weitere Unterscheidung dieses dritten Inhaltes von den vorigen u. s. f. eine beliebige Reihe neuer Inhalte, einen wahren *τρίτος ἄνθρωπος*, erzeugen können.

Raum bezeichnet aber zweitens auch nicht blos eine Bedingung für das Zustandekommen von Vorstellungen (was also in unserem Falle eine subjective psychische Bedingung gegenüber der physischen sein würde). Denn wäre er nur Bedingung für das Zustandekommen von Vorstellungen, so würde er eben nicht selbst vorgestellt, wir würden keine Ahnung von dem haben, was das Wort „Raum" bedeutet. Und doch ist es kein leerer Schall, sondern ein inhaltschweres Wort; wir schauen ihn an, und wissen, was das Wort bedeutet.

Alles, was unserer Vorstellungsthätigkeit vorausgeht, alle Bedingungen, die nur zur Erzeugung von Vorstellungen beitragen, werden eo ipso nicht vorgestellt. Das Werden einfacher Vorstellungen ist etwas gänzlich ausserhalb der Beobachtung Liegendes. Hier wenigstens schauen wir nicht die Ursache in der Wirkung mit

an. Dies ist sehr deutlich bei den äusseren Bedingungen unserer Vorstellungen: indem wir Farben sehen, sehen wir die Aetherschwingungen oder auch den Nervenprocess nicht mit. Nicht anders ist es bei den inneren Bedingungen.

Aber können wir nicht mittelbar durch Schlüsse eine Kenntniss dieser Ursachen erlangen, ebenso wie der äusseren? — Vielleicht. Aber dann würde uns der Raum zuerst als Inhalt gegeben sein; ebenso wie wir durchaus keine Vorstellung von den äusseren Ursachen auf dem Wege des Schlusses gewinnen können, zu der wir nicht das vollständige Material in den Empfindungsinhalten bereits haben. Wir haben keine Möglichkeit, uns die Ursachen der Empfindungen vorzustellen, als durch die Empfindungsinhalte selber. Hierbei würde nun aber offenbar die gegenwärtige Annahme, Raum sei Bedingung der Vorstellungsthätigkeit, ihre Bedeutung für unseren Zweck verlieren. Denn dann ist er Inhalt wie jeder andere, den wir dann nur, wie andere, zu wissenschaftlichen Erklärungen verwenden.

Es bleibt also nur die erste der unterschiedenen Möglichkeiten: Raum bezeichnet einen Inhalt, der aber in besonderer Weise gegenüber den Qualitäten subjectiv zu nennen wäre. In welchem Sinne nennen wir nun eigentlich die Qualitäten subjectiv? Wir meinen, dass die Qualitäten durch äussere Reize hervorgerufen werden, die ihnen unähnlich sind (Aethervibrationen haben mit der Farbenempfindung keine Aehnlichkeit); dass aber jene äusseren Reize bei der Erzeugung der Empfindungsinhalte nicht allein in Betracht kommen, sondern auch die besondere Natur des vorstellenden Subjects, auf welches sie wirken (mag dies nun körperlich oder geistig gedacht werden); gemäss dem allgemeinen Gesetz, dass eine und dieselbe Ursache auf verschiedene Subjecte wirkend verschiedenen Effect hat. Darum würde eine anders beschaffene Seele bei denselben äusseren Reizen andere Inhalte empfinden. Und wir drücken die entsprechende Beschaffenheit unserer Seele dadurch aus, dass wir sagen: sie hat eine besondere Fähigkeit oder einen besonderen Drang, unter gewissen Umständen gerade Licht, Farben, Töne etc. zu empfinden. Wenn wir also bezüglich des Raumes nur sagen

(wie dies allerdings Viele thun und damit Kantianer zu sein glauben): unsere Seele hat eine besondere Fähigkeit, einen eigenthümlichen angeborenen Drang, gerade Raumvorstellungen zu bilden, so liegt hierin noch gar nichts Besonderes, kein Unterschied des Raumes von allen anderen Inhalten.

Wenn also ein Unterschied besteht, so kann er lediglich in den Veranlassungen (Reizen) liegen; wenn dies bei den Qualitäten äussere waren, werden es hier innere sein. Es wird zu der Raumvorstellung nicht bloss eine besondere Fähigkeit der Seele erforderlich sein, sondern es werden auch die Veranlassungen, die Reize, auf welche hin sich diese Fähigkeit verwirklicht, in der Seele selbst (z. B. in gewissen Vorstellungen) liegen. Und es wäre nun Aufgabe der Theorie, diese psychischen Veranlassungen namhaft zu machen.

Eine solche Ansicht wäre in sich hinreichend klar, um im Allgemeinen als möglich gelten zu können. Man sieht, dass sie genau der dritten unter den vieren entspricht, die wir zum Voraus als im Allgemeinen mögliche bezeichneten. Auf diese Theorie der psychischen Reize muss gemäss den vorangehenden Betrachtungen Jeder geführt werden, der den allgemeinen Satz Kant's festhält, dass der Raum in besonderem Sinne subjectiv sei. Gibt man auch diesen Satz auf, dann freilich kann man aus Kant noch manche andere Ansicht herausfinden. So würde z. B. Kant's Behauptung, dass man eine Qualität wie Farbe absolut nicht als eigenen Inhalt vorstellen könne, wenn sie nicht schon als ausgedehnt vorgestellt werde (kein Material ohne alle Form), auf die vierte jener Theorien führen. Aber sie widerspricht dem ersten Satze von der besonderen Subjectivität des Raumes. Denn dieser ist wie gezeigt nur denkbar in Gestalt der Annahme psychischer Reize; dann aber würde jeder der beiden Inhalte Raum und Qualität, durch verschiedene Ursachen hervorgerufen, der eine äusserlich, der andere innerlich, sie wären also ihrer eigenen Natur nach trennbar. Ich glaube darum, dass Kant selbst der obigen Formulirung seiner Ansicht nicht zugestimmt hätte, weil sie der erwähnten zweiten Annahme direct widerstreitet. Uns jedoch bleibt nichts übrig, als ihm diesen nur durch die

Unklarheit der „apriorischen Formen“ verdeckten Widerspruch in der That zuzuschreiben.

Besondere Andeutungen für eine der Theorien dürfen wir nach dem Gesagten bei Kant nicht erwarten. Was wir über den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung erfahren, beschränkt sich wesentlich auf die Bezeichnung derselben als apriorischer Form und die obigen unzureichenden Erläuterungen dieser Bezeichnung.* Nicht einmal die nächstliegende Frage findet sich erörtert, warum wir nicht fort und fort den Einen unendlichen Raum anschauen, sondern die Raumvorstellung, z. B. die Grösse, in der wir eine Qualität vorstellen, doch eine sehr verschiedene und wechselnde ist. Der Mangel eines Grundes hierfür ist schon von Herbart als ein Einwand gegen die psychologische Raumtheorie Kant's geltend gemacht worden; wir würden es lieber als ein Zeichen ihrer geringen Durchbildung betrachten, denn die Theorie der psychischen Reize vermag hierauf zu antworten. Man kann zur Erklärung dieses Mangels darauf hinweisen, dass, wie schon zu Anfang erwähnt wurde, Kant's Interesse in der Raumfrage zunächst kein psychologisches, sondern ein logisches und metaphysisches war.**

Hiermit endigen wir diese Betrachtungen, zu denen wir nicht so sehr durch die Sache, als durch die Rücksicht auf eine historische Autorität gezwungen wurden. Sie hatten vornämlich den Zweck, einen verständlichen Sinn in jene subjectiven Formen zu bringen, deren Name in ominöser Weise Das bezeichnete, was sie

* Ueber eine mehr gelegentliche, aber historisch interessante Bemerkung, die Erzeugung von Raumvorstellungen durch Bewegung betreffend, später.

** Freilich liesse sich zeigen, dass bezüglich der sogenannten synthetischen Urtheile a priori, zu deren Construction die apriorischen Formen dienen sollten, selbst wenn man alle Prämissen und Folgerungen zugibt, völlig das Gleiche gilt. Auch da wird z. B. bezüglich der geometrischen Grundsätze nur ein allgemeinstes Axiom bewiesen: „alle Anschauungen sind extensive Grössen“; aber kein einziges der speciellen Axiome, wie dass die Gerade die kürzeste Linie zwischen 2 Puncten sei, oder dass es nur Eine Gerade zwischen zwei Puncten gebe, daraus abgeleitet. Gerade dies wäre das Interessante und Nothwendige.

für die Gedanken Vieler geworden sind, nämlich ein Geleise, in dem man unbekümmert weiterfährt, ja noch mehr: eine blosse Redeform, über deren Sinn man sich allzubald beruhigt.

Doch fanden wir dabei Gelegenheit, auch einige sachlich wichtige Puncte zu erörtern. Wir mögen uns darum als Ergebnisse besonders die folgenden merken:

1. Raum bedeutet einen positiven Inhalt, nicht blosse Verhältnisse.
2. Es ist eine (wiewohl nicht ganz ausschliessliche) Eigenthümlichkeit dieses Inhalts, dass die einzelnen Exemplare (Räume oder Orte) sich gesetzmässig zu einem Gesammtinhalt zusammenreihen.
3. Es ist unmöglich, alle Qualität vom Raum in der Vorstellung abzutrennen.
4. Raum bedeutet nicht eine Vorstellungsthätigkeit, auch nicht eine subjective Bedingung für das Zustandekommen von Vorstellungen; sondern, wenn er überhaupt in anderem Sinne als die Qualitäten subjectiv sein soll, so ist er es im Sinne der psychischen Reizung.

Die Theorie der psychischen Reize selbst verfolgen wir jetzt nicht weiter. Denn vor Allem gilt: diese und jede andere Ansicht ist widerlegt, wenn sich die psychologische Entstehung der Raumvorstellungen nach gewöhnlichen Wegen der Entstehung von Vorstellungen nachweisen lässt. Und dies ist in der That zuerst von Herbart im bewussten Gegensatz zu Kant versucht worden.

§. 2. Herbart's Theorie der Reihenformen.

Die Absicht Herbart's ist bereits im Allgemeinen charakterisirt worden, als der ersten unter den vier möglichen Theorien entsprechend: er sucht zu zeigen, wie sich die Raumvorstellungen nach psychologischen Gesetzen bilden müssen aus blossen Qualitätsempfindungen der betreffenden Sinne, beim Auge durch Farben-, beim Tastsinn durch Berührungsempfindungen. Die Qualitäten eines Sinnes können sich nämlich in verschiedener

Weise zu Reihen verbinden; und eine dieser Weisen, eine besondere und zwar die ausgebildetste Reihenform, ist der Raum. Näher denkt sich Herbart die Entstehung dieser Vorstellung auf folgende Weise.*

Wenn wir eine Flächenwahrnehmung durch den Gesichts- oder Tastsinn machen, so bewegen wir das Auge oder den Finger.** Durch diese Bewegung bekommen wir eine Reihe von aufeinanderfolgenden Vorstellungen, wovon immer diejenige, welche gerade wirklich wahrgenommen wird, am stärksten ist, die übrigen weniger stark und zwar um so weniger, je weiter sie von der wirklich wahrgenommenen zeitlich zurückliegen. Denn die Stärke einer Vorstellung nimmt mit der Zeit ab. Hierzu kommt nun aber — und das ist das wesentliche Moment zur Bildung der Raumvorstellung — dass, indem wir das Auge oder den Finger rückwärts bewegen, diese sämmtlichen Vorstellungen, die inzwischen im Gedächtniss aufbewahrt wurden, wieder hervortreten, und zwar in einer Reihenfolge, welche der Reihe genau entspricht, in der sie ihrer Stärke nach geordnet waren. Diese Aufeinanderfolge von Qualitäten, welche so schnell geschieht, dass sie den Eindruck des Gleichzeitigen machen kann, — das ist der Raum.

Was wir hier möglichst anschaulich und ohne Kunstausdrücke wiederzugeben suchten, ist jedoch nur das Schema dieses Processes. Herbart glaubt denselben mathematisch näher begründen und entwickeln zu können,*** so zwar, dass auch im einzelnen Fall die bestimmte Ausdehnung, welche wahrgenommen wird, anzugeben wäre. Er stützt sich dabei auf die Grundbegriffe und Annahmen seiner Psychologie über das „Sinken“ und die gegenseitige „Hemmung“ von Vorstellungen, wodurch sie sich in ein „Streben“ verwandeln und Kräfte werden mit bestimmten Gesetzen des Gleichgewichts und der Bewegung, über ihre „Verschmelzung“, Reproduction u. s. w. Auf diese weniger allgemein

* Psychologie als Wissenschaft. Werke, Hartenstein's Ausgabe VI. Bd. S. 114 f.

** Vgl. S. 120: „Das ruhende Auge sieht keinen Raum.“

*** Das. S. 123 f. (§. 112).

verständlichen Voraussetzungen gehen wir hier nicht ein, da es, wie sich gleich zeigen wird, nicht nöthig ist.

Bei der Beurtheilung der Herbart'schen Theorie handelt es sich nicht um Klärung einer dunklen, sondern um Kritik einer klaren Ansicht, darum können wir hier kürzer sein. Die Klarheit reicht zwar auch hier nur bis zu einem gewissen Punct, aber es wird sich zur Beurtheilung hinreichende Gelegenheit bieten, noch ehe wir diesen Punct überschreiten.

Drei Momente sind es, welche hier die Aufmerksamkeit der Kritik auf sich ziehen müssen: die Behauptung, dass ursprünglich nur unräumliche Qualitäten empfunden werden; dann die Entwickelung des Raumes aus denselben; endlich die mathematische Conception dieser Entwickelung und die dabei zu Grunde gelegten Begriffe und Gesetze.

Ob die erste Behauptung wirklich so selbstverständlich und ihr Gegentheil so ganz unmöglich ist, wie Herbart lehrt, werden wir erst später untersuchen und dabei namentlich die von ihm gebrauchten Argumente berücksichtigen. Für jetzt mag uns die Annahme wenigstens als möglich, ja auch als factisch richtig gelten, wenn es gelingt, daraus die Raumvorstellung zu entwickeln; denn dann fällt offenbar jeder Grund hinweg, diese Vorstellung auch als ursprünglich anzunehmen. Im Gegentheil, was sich nach psychologischen Gesetzen als nothwendiges Resultat einer Entwickelung aus factisch vorhandenen Elementen ergibt, darf nicht als ursprünglich angenommen werden.

Gegen diesen zweiten Punct erheben sich nun freilich schwere Bedenken. Herbart muss behaupten und behauptet es auch, dass in allen Fällen, wo die gleichen Verhältnisse von Qualitäten vorhanden sind, gleichfalls eine Raumvorstellung entstehen werde. „Man kann nun das Auge oder den Finger aus der Voraussetzung weglassen: so bleibt übrig, dass die Seele auf irgend eine Weise.... Vorstellungen erzeugt, die auf die nämliche Weise wie jene miteinander zuvörderst verschmelzen; worin noch nichts Räumliches liegt; dass alsdann andere und wieder andere Vorstellungen eintreten, während jene, nun auch verschmelzend mit den hinzukommenden, im Bewusstsein sinken..., dass die Seele

noch einmal neue, aber den ersteren völlig gleichartige Vorstellungen erzeuge... woraus dann folgt, dass die Gesunkenen wieder hervortreten. Wenn man nun alle Umstände so annimmt, dass die Verschmelzung die nämliche werde, wie unter Voraussetzung des sehenden Auges und des tastenden Fingers: so wird der Erfolg ebenfalls der nämliche sein müssen; indem jede Regung einer Vorstellung in ihrem eigenen Hervortreten zugleich alle von ihr ausgehenden Verschmelzungshilfen anregt."*

Allein wir können einen solchen Fall herstellen und finden die entsprechende Raumvorstellung nicht. Lotze hat bereits darauf hingewiesen**, dass man mit Tönen leicht das Geforderte leisten kann. Lassen wir uns eine Reihe von Tönen vorspielen oder stellen sie uns in der Phantasie vor, lassen wir sodann dieselben Töne in umgekehrter Ordnung folgen, so sind alle obigen Umstände gegeben, nicht aber entsprechende Raumvorstellungen. Man kann aber denselben Versuch auch mit den Farben selbst anstellen, indem man, ohne das Auge zu bewegen, ihm eine Reihe von Farben vorführt, immer eine durch die andere ersetzend; und dann die gleiche Reihe rückwärts. Bewegung des Organs ist ja nach den obigen allgemeinen Forderungen nicht nothwendig.*** Man wird sich in diesem Falle aber ebensowenig

* Das. S. 121.

** In Rudolf Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. III. Bd. 1. Abth. (1846) S. 176 f.

*** Sie ist für Herbart nur das äussere Mittel, um die einzelnen Eindrücke herbeizuführen; wobei er, wie es scheint, nicht daran dachte, dass wir auch bei ruhendem Auge die Eindrücke künstlich in derselben Weise wechseln und sich wiederholen lassen können.

Hätte sich Herbart auf Bewegungsempfindungen und ihre Complication mit Qualitäten des Gesichts- und Tastsinnes zur Raumvorstellung berufen, dann allerdings würde die Bewegung wesentlich sein (seine Theorie aber mit der folgenden zusammenfallen). Ich glaube jedoch nicht, dass er diese Meinung gehabt hat; wie denn auch in der soeben angeführten Stelle, wo die Bedingungen der Raumvorstellung mit der ausdrücklichen Tendenz der Vollständigkeit aufgezählt werden, weder von Bewegungsempfindungen noch auch von Bewegungen die Rede ist.

wie bei den Tönen bewogen finden, die einzelnen nebeneinander zu ordnen.*

In der That wird Jeder, der nur jene abstracte Entwickelung gehört hat, mit einiger Verwunderung erfahren, dass diese complicirte Reihe von abgestuften Intensitäten, Verschmelzungen und Reproductionen nichts anderes sei als der ihm sonst wohlbekannte Raum. Herbart selbst hat nöthig gefunden, darauf aufmerksam zu machen, dass man zunächst irgend eine Folge dieser Processe erwarten und nun im empirischen Bewusstsein darnach suchen müsse, wie sie aussehe. „Gesetzt demnach, wir dächten nicht daran, eine Erklärung des räumlichen Vorstellens zu suchen, so müssten wir doch schon der Theorie wegen, und bloss a priori, irgend eine Folge von diesen Reproductionsgesetzen, die nicht unterlassen könne, im empirischen Bewusstsein merklich zu werden, erwarten und durch die innere Erfahrung aufzufinden uns bemühen."** Aber es ist nicht einmal zuzugeben, dass wir irgend eine Folge erwarten müssten, falls uns nicht gerade Raumtheorie vorgetragen würde und wir also bereit wären, am Ende derselben an ihn zu denken. Denn wir haben sehr viele und mannichfache Associationen und Reproductionen von Vorstellungen, an die sich keine weitere Folge knüpft. Dass sich nun an eine dieser Reihen eine besondere Folge knüpft, ist vielleicht an und für sich nicht unmöglich, aber gewiss nicht selbstverständlich und verdient als ein besonderer Zug des Seelenlebens hervorgehoben zu werden. Man muss dann mit dem Begriff der Folge Ernst machen, und nicht sagen: das und das ist der Raum, sondern: das und das ist die psychische Vorbedingung für die

* Dass wir etwa jede Farbe für sich räumlich vorstellen, kommt hiebei nicht in Betracht, ebensowenig als wenn dasselbe bei den einzelnen Tönen der Fall sein sollte. Denn dass eine Qualität für sich allein schon räumlich vorgestellt würde, wird ja gerade von Herbart geläugnet. Es handelt sich hier um die räumliche Aneinanderreihung der Qualitäten. Und diese findet jedenfalls unter den angegebenen Umständen nicht statt.

** Das. S. 120.

Raumvorstellung. Kurz, man muss dann jene Elemente als psychischen Reiz betrachten, was Herbart nicht will.

Man wird darum das Unternehmen Herbart's als gescheitert betrachten müssen; und es wäre wohl auch nicht schwer zu zeigen, dass jeder mit ähnlichen Mitteln unternommene Versuch ebensowenig zum Ziele führen würde. Jedoch stellen wir uns einmal, um kurz zu sein, vor, die ganze Deduction sei gelungen: so bliebe immer noch Ein Bedenken, und dies knüpft sich an den dritten der oben erwähnten Puncte. Es ist hiebei nicht unsere Absicht, über die Möglichkeit jener psychologischen Voraussetzungen zu rechten, aber das wenigstens ist gewiss, dass sie factisch nicht allgemein anerkannt, ja vielfach auf's Nachdrücklichste mit nicht zu verachtenden Argumenten bekämpft werden. Das also wird jeder Herbartianer wenigstens zugeben, dass man über ihre Berechtigung überhaupt vernünftigerweise streiten kann. Und es würde sich nun fragen, ob es nicht möglich wäre, ohne solche Annahmen, bloss mit Hilfe der allgemein angenommenen und leicht zu beobachtenden psychischen Erscheinungen, wie etwa des gewöhnlichen Associationsgesetzes in seiner gewöhnlichen Form, dasselbe zu leisten. Eine solche Theorie, welche nicht bloss zu Thatsachen führte, sondern auch von Thatsachen ausginge, würde ohne Weiteres der Herbart'schen vorzuziehen sein; denn was aus gewöhnlichen und unzweifelhaften Gesetzen abgeleitet werden kann, darf nicht aus ungewöhnlichen und zweifelhaften abgeleitet werden. Es ist also ein ganz ähnliches Bedenken, welches uns wie von Kant so auch von Herbart weitertreibt. Und auch hier bietet sich eine Theorie dar, die ihm gerecht zu werden verspricht: die Associationstheorie englischer Psychologen, insbesondere Alexander Bain's.

Wir dürfen aber Herbart nicht verlassen, ohne den Verdiensten, die er sich um die deutsche Philosophie in dieser Sache erworben hat, Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Sein Verdienst besteht vor Allem im Nachweis des Ungenügenden in der Kant'schen Theorie und in der kräftigen Erneuerung der Nachforschung. Es besteht sodann in der scharfen Trennung der metaphysischen Fragen über die Natur dessen, was der Raum-

vorstellung in der Wirklichkeit entspricht, von den psychologischen Fragen nach der Entstehung dieser Vorstellung; was namentlich nach den abstrusen Deductionen Fichte's als der erste Schritt zu einer verständlichen Behandlung der Sache zu rühmen ist. Es besteht endlich auch in der Zerlegung der psychologischen Fragen selbst. So hat Herbart z. B. mit Recht die Betrachtungen über die dritte Dimension zunächst von der Construction der Flächenvorstellung abgeschieden; sodann namentlich mit Nachdruck hervorgehoben, dass wir gar nicht von vornherein und auch jetzt nicht immer die Vorstellung des Einen unendlichen Raumes haben, sondern dass wir diesen erst nach und nach aus den einzelnen Räumen zusammensetzen, u. a. m.

§. 3. Bain's sog. Associationstheorie.

A. Darstellung.

Im Gegensatz zu der raschen Aufeinanderfolge philosophischer Systeme in Deutschland ist in England eine bestimmte Gruppe von Untersuchungen langsam, aber in demselben Sinne weiter gebildet worden; Untersuchungen, welche ihren Schwerpunct in der Psychologie besitzen und von Anhängern und Gegnern neuerdings kurz als Associationspsychologie bezeichnet werden. Ihre Tendenz geht nämlich dahin, alle noch so verschiedenen und verwickelten Phänomene im Gebiet unserer Vorstellungen zurückzuführen auf Association gewisser einfacher ursprünglicher Elemente; und dabei zugleich immer genauer die Gesetze der Association zu entdecken. Man sieht, dass dies nur eine engere Begrenzung der Aufgabe ist, die wir der psychologischen Analyse überhaupt zuerkannten, indem wir dahingestellt sein liessen, ob nicht ausser jener eigenthümlichen Verbindungsweise, die man Association der Vorstellungen nennt, noch andere Verbindungs- oder Entstehungsweisen existiren. Diese Richtung der Untersuchungen nun hat man allgemach auch auf unsere Frage übertragen, ja man erblickte gerade in der Erklärung der sogenannten primären Qualitäten, wozu vor Allem die räumlichen Eigenschaften gehören, ein Hauptobject und ein wichtiges Kriterium ihrer Leistungsfähigkeit. Ihr Resultat in dieser Beziehung

ist bereits im Allgemeinen ausgesprochen worden. Es entspricht der zweiten unter den vier möglichen Theorien.

Der Raum wird nicht aus den Qualitäten der Sinne, mit denen wir gewöhnlich Raum zu empfinden glauben, also aus Farben-, Tastempfindungen, entwickelt, sondern mit Hinzunahme und vorwiegender Betonung eines neuen Sinnes, dessen Empfindungen sich mit denen der übrigen verbinden. Als solcher wird der Muskelsinn bezeichnet, d. h. die Reihe der Empfindungen, die wir durch die Thätigkeit unserer Muskeln erhalten; und dies ist auch wohl der einzige, an den man denken kann. Mit Herbart also in der Behauptung einig, dass nur Qualitäten ursprüngliche Empfindungsinhalte sein können, führt man hier ein neues Glied in dieselben ein. Deswegen reiht sich die Doctrin gut an die Herbart'sche an, während sie selbst wiederum in den neueren deutschen physiologisch-psychologischen Theorien manche Ergänzung findet. Wir stellen sie darum diesen voran, obgleich ihre neueste Ausbildung wenigstens historisch jünger ist. Und wir geben sie etwas ausführlich wieder, weil sie in Deutschland wenig bekannt zu sein scheint — ich finde in der Literatur über unsere Frage keine Erwähnung davon —, und man daran als an einem schönen Beispiel den allgemeinen Charakter der zweiten Theorie studiren und ihre Möglichkeit prüfen kann.*

Nachdem Thomas Brown** und James Mill*** durch die

* Nicht als ob in Deutschland ähnliche Versuche ganz fehlten. Schon 1811 wurden von Steinbuch in der originellen Schrift „Beiträge zur Physiologie der Sinne" die „Muskelideen" zu demselben Zweck und in analoger Weise in Anspruch genommen. Johannes Müller (Beiträge zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes 1826. S 52 f.) und Tourtual (Die Sinne des Menschen. 1827) haben diesen Versuch bereits bekämpft; beide allerdings, und namentlich der Letztere, vom Kant'schen Standpunct aus.

** Lectures on the Philosophy of the Human Mind. 4 Bde; zuerst erschienen 1820. Die Theorie ist darin ihrer Tendenz und ihren Grundzügen nach schon ausführlich und klar ausgesprochen. In der mir vorliegenden ersten Ausgabe Bd. I. S. 503—510, S. 531—547, S. 554—563. II. Bd. S. 73—98, bes. S. 87 f. Ich führe diese Stellen ausdrücklich an zur Hilfe beim etwaigen Nachlesen des ausserordentlich weitschweifig geschriebenen Buches.

*** Analysis of the Phenomena of the Human Mind. 2 Bde, zuerst

Betonung und Verwerthung der Muskelgefühle den Grund gelegt, ist die Theorie durch Alexander Bain* in ihrer Art zum Abschluss gebracht worden. In eigenthümlicher Weise modificirt findet sie sich auch bei Herbert Spencer.** Wir legen die Ausführung Bain's, der auch John Stuart Mill sich anschliesst, und die er polemisch namentlich gegen den Nativismus William Hamilton's durchzusetzen sucht,*** der folgenden Darstellung zu Grunde.

Bain's Theorie lässt sich in drei Theile zerlegen; sie handelt zuerst von den Muskelgefühlen oder Muskelempfindungen für sich, dann von den Tastempfindungen und ihrer Verbindung mit Muskelgefühlen, und drittens von den Gesichtsempfindungen und ihrer Verbindung mit Muskelgefühlen.

I. Die Empfindungen, welche mit der Contraction der Muskeln verbunden sind und eine besondere Klasse von Inhalten bilden†, unterscheiden wir von einander hinsichtlich ihrer Inten-

erschienen 1829. Neuestens (1869) mit Anmerkungen von Bain, Findlater, George Grote und John Stuart Mill herausgegeben von dem Letzteren. Siehe in dieser Ausgabe besonders Bd. II. S. 143—146.

* The Senses and the Intellect, zuerst 1855, 2. Aufl. 1864. In dieser siehe S. 106—116 (Muskelgefühle), 183 (Tastgefühle), 197—205 (Zusammenwirken beider zur Raumvorstellung), 242—254 (Gesichtsempfindungen und ihre Verbindung mit Muskelgefühlen zu Raumvorstellungen), 370—378 (Zusammenwirken und gegenseitige Hilfeleistung der verschiedenen Sinne, Zusammenfassung der Theorie). Wozu noch zu vergleichen S. 387, S. 397 (Localisation), die Anmerkung S. 637. Eine Uebersicht gibt Bain in der genannten Ausgabe von James Mill's Analysis S. 146 f., sowie in seiner Schrift Mental and Moral Science. 2. Ed. 1868. p. 188 sq.

** Principles of Psychology, p. 212—13, 224—29, 257—63 (ich citire nach dem Abdruck dieser Stellen in der Analysis von James Mill). Spencer sucht auch die Darwin'sche Evolutionstheorie zur Erklärung zu verwenden, indem er gewisse Associationen sich vererben und so angeboren sein lässt.

*** Examination of Sir William Hamilton's Philosophy, Ch. XIII. Davon liegt mir nur die französische Uebersetzung von E. Gazelles „La Philosophie de Hamilton“ 1869 vor, nach der im Folgenden citirt wird.

† Wir wollen hier unten schon während der Darstellung einige Bemerkungen einschalten, die uns nachher bei der Kritik als unwesentlich

sität (amount of exertion or expended force) und ihrer Dauer (continuance). Das Erstere leuchtet ohne Weiteres ein, aber auch das Letztere scheint unzweifelhaft. Wir merken einen Zuwachs des Gefühles, den wir eben dadurch bezeichnen, dass wir sagen: es dauert länger. Es ist ein Unterschied anderer Art als der der Intensität. Es ist eine Grösse, die erst allmälig entsteht, eine Summe, die erst hintennach vollständig gezogen werden kann, während die Intensität in jedem Augenblick eine fertige Grösse ist. Wir unterscheiden dies Moment, grössere und geringere Dauer, auch bei den gewöhnlichen Sinnen, und überhaupt bei allen Erregungen und Zuständen.*

Die Intensität des Muskelgefühles gibt uns den Begriff von Kraft, Widerstand, oder den mechanischen Eigenschaften, die wir den Körpern beilegen. Und Kraft bezeichnet, wir mögen die Vorstellung gebrauchen wo und wie wir wollen, nichts anderes als eine gewisse Intensität unseres Muskelgefühles.** Dagegen gibt uns das andere Moment, das Dauergefühl, die Vorstellung der Zeit, und Zeit bezeichnet nichts anderes als eben dies.***

stören würden. — Bain betont Senses p. 71, dass er den Muskelsinn nicht als sechsten Sinn den übrigen coordinire, sondern als eigene Gattung von Empfindungen ihnen voranstelle. Dies scheint jedoch für die gegenwärtige Frage von keiner Wichtigkeit. Ueberhaupt ist die nähere Beschaffenheit der Muskelgefühle noch nicht ganz aufgehellt, aber jedenfalls existiren sie und werden als besondere Klasse von Empfindungen von den Hautempfindungen, die wir bei der Berührung eines Objectes haben, und von allen anderen Sinnesempfindungen unterschieden. Und dies genügt.

* Von diesen beiden Momenten wird in der Regel die Intensität allein hervorgehoben; es ist aber gewiss richtig, dass die Dauer eben so gut einen Unterschied in der Empfindung macht wie die Intensität; und bei den anderen Sinnen z. B. beim Gesichtssinn auch eben so gut wie die Qualität. Wir bemerken die grössere Dauer eines Spannungsgefühles, ebenso einer Farbenempfindung bei gleicher Intensität und Qualität.

** Ob diese Interpretation des Kraftbegriffes genügend ist, mag hier dahingestellt bleiben, sie ist nur des Zusammenhanges wegen erwähnt, und ohne Einfluss auf das Folgende.

*** Nur nicht immer die Dauer eines Muskelgefühles, sondern über-

Wir können und müssen nun aber zwei Klassen von Muskelgefühlen unterscheiden: blosse Druck- oder Zugempfindungen (of a dead strain), Gefühle einer Muskelspannung, ohne dass der Contractionszustand sich ändert, wie z. B. beim Halten oder Tragen eines Gewichtes;* und ferner Bewegungsempfindungen, Empfindungen einer Veränderung des Contractionszustandes.**

haupt einer Empfindung oder eines psychischen Zustandes; darin würde sie sich vom Kraftbegriff unterscheiden.

* Druck wird nach E. H. Weber's Versuchen (Rudolf Wagner's Handwörterb. d. Physiologie Bd. III. Abth. 2. S. 543 f.), die Bain nicht unbekannt sind (Senses etc. p. 192), auch durch den Tastsinn empfunden, wenngleich nicht so fein. Man könnte also meinen, es handle sich hier nicht um eine besondere Eigenthümlichkeit des Muskelgefühls. Indessen ist, wie es scheint, der Druck, den wir durch den Tastsinn empfinden, ohne dass Muskeln betheiligt wären, und der Druck, den wir durch das Muskelgefühl empfinden, psychologisch nicht eine und dieselbe Sache, vielmehr ein Inhalt von verschiedener Art, den wir nur mit gleichem Namen bezeichnen. Das eine Mal ist es eben die Empfindung eines Contractionszustandes, das andere Mal die einer Tastqualität. Aber die objective Ursache ist dieselbe, wir lassen in beiden Fällen ein Gewicht u. dgl. auf den Körper wirken; und daher kommt es wohl, dass wir beide Inhalte für gewöhnlich nicht unterscheiden und mit demselben Wort bezeichnen; wir haben für gewöhnlich kein Interesse an der Unterscheidung, die Empfindungen dienen uns da nur als Zeichen für das Objective.

** Wobei noch nicht das Glied, welches wir bewegen, wahrgenommen zu werden braucht — denn dies geschieht namentlich durch Hilfe von Tast- und Gesichtsempfindungen —; immerhin wird jeder Muskel bei seiner Contraction ein verschiedenes Gefühl erregen.

So möchte sich das Obige mit dem von E. H. Weber aufgestellten Satze vereinigen: „Von der Bewegung unserer Glieder, die wir durch unseren Willen hervorbringen, wissen wir ursprünglich nichts. Wir nehmen die Bewegung unserer Muskeln durch das ihnen selbst beiwohnende Empfindungsvermögen gar nicht wahr, sondern erhalten nur dann eine Kenntniss von derselben, wenn sie durch andere Sinne wahrgenommen werden kann.“ (Berichte über die Verhandlungen der kgl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Math.-physical. Klasse. Jahrg. 1849. S. 122.) Weber will das Bewusstsein von der Muskelcontraction wohl nicht läugnen, erkennt es vielmehr im ersten Satze beiläufig an. Aber er läugnet mit Recht, dass man die „Bewegung

Die Dauer blosser Druckempfindungen gibt uns lediglich die Vorstellung der Zeit; die Dauer von Bewegungsempfindungen gibt zwar für sich allein gleichfalls keine andere Vorstellung, aber sie kann sich mit gewissen anderen Vorstellungen associiren, und wird dadurch zum wesentlichen und primären Element der Raumvorstellung. Raum oder Ausdehnung bezeichnet in erster Linie nichts anderes als die Dauer einer Bewegungsempfindung, eines Muskelgefühles, wie wir es bei einer Bewegung haben.

Um genau zu sein, müssen wir aber noch eine Ergänzung zu dieser Bestimmung fügen. Es ist an der Bewegung nebst ihrer Dauer auch noch ihre Schnelligkeit (rapidity, rate of speed) zu unterscheiden, d. h. es gibt ausser dem Dauergefühl bei Muskelcontractionen noch eine eigenthümliche im Gefühl bemerkbare Vermehrung der aufgewandten Kraft; dies entspricht der verschiedenen Intensität bei blossen Druckempfindungen. Hienach ist nun eine verschiedene Ausdehnung genauer zu definiren als eine verschiedene Dauer eines Bewegungs- (Contractions-) gefühles bei gleicher Schnelligkeit, oder eine

unserer Glieder" unmittelbar wahrnehme, denn darunter verstehen wir mehr, nämlich auch einen gewissen Gesichtseindruck, der auf die Muskelcontraction folgt, und sich, auch wenn wir ihn nicht direct wahrnehmen, doch aus früheren Wahrnehmungen damit associirt. Der Unterschied ist evident. Die Bewegung meines Gliedes kann auch ein Anderer wahrnehmen, die Muskelcontraction kann er nicht spüren. Für gewöhnlich denken wir allerdings an die letztere wenig; wir wollen ein Glied bewegen, — und wir sehen es sich bewegen.

Auch an einem Beispiele Weber's ist das Gesagte deutlich. Wenn wir einathmen, haben wir gewiss ein Muskelgefühl; aber davon, dass das Zwerchfell nach unten geht, wissen wir nichts, weil dies eben einen Gesichtseindruck bedeutet, der sich in diesem Fall nicht mit dem Muskelgefühl associirt hat, da wir ihn nie zugleich mit demselben gehabt haben. Ja selbst wenn uns gesagt wird, das Zwerchfell bewege sich beim Einathmen, sind wir eher geneigt, auf eine Bewegung nach oben zu rathen.

Aber nicht bloss, dass die Bewegung der Glieder, sondern auch, dass die „Bewegung unserer Muskeln" unmittelbar wahrgenommen werde, kann man läugnen, sofern man darunter eben wieder den betreffenden Gesichtseindruck versteht; nicht aber wenn man jenes Contractionsgefühl meint.

verschiedene Schnelligkeit desselben bei gleicher Dauer. Dass es sich aber in beiden Fällen um dieselbe Sache handelt, erkennen wir daraus, dass in beiden Fällen die ganze Contractionsfähigkeit des Muskels (oder ein gleicher Theil desselben) erschöpft wird.*

* Man kann gegen diese Definition schwerlich etwas einwenden, da sie eine Nominaldefinition und der angegebene Begriff in sich bestimmt ist (zunächst davon abgesehen, ob damit Alles ausgedrückt ist, was man gewöhnlich unter dem Namen Ausdehnung vorstellt). Ein scharfsinniger Kritiker Bain's, Mahaffy, macht folgenden Einwurf (J. St. Mill's Philos. de Hamilton p. 292): Um zu erkennen, ob die Bewegung mit der halben Dauer aber doppelten Schnelligkeit dieselbe sei wie die mit der doppelten Dauer und halben Schnelligkeit, müssten wir die Gliedbewegungen in beiden Fällen vergleichen; das setze aber eine Vorstellung derselben und damit auch schon des Raumes durch den Gesichtssinn voraus. Vielleicht hat sich Bain nicht immer genau genug ausgedrückt; aber wenn wir an das in der vorigen Anmerkung Gesagte erinnern und ferner bemerken, dass unter der Schnelligkeit einer Bewegung hier auch nur die Intensität eines Contractionsgefühles zu verstehen ist, hat die Sache keine Schwierigkeit. Wir haben in der That einen Maassstab auch ohne das Gesicht: Die Erschöpfung der ganzen Contractionsfähigkeit. Und wir bemerken, dass dies bei geringerer Dauer, aber entsprechend grösserer Intensität eintreten kann, oder umgekehrt. Das Product der beiden ist also eine feste Grösse.

Nur zweierlei ist allerdings an diesem Begriff der Ausdehnung mangelhaft. Erstlich haben wir nicht ein ebenso bestimmtes Gefühl davon, ob in zwei Fällen ein gleicher Theil der Contractionsfähigkeit erschöpft ist; wir können also, auch wenn wir uns auf einen einzigen Muskel beschränken, in diesem Fall die Identität der Ausdehnung (jenes Productes) nicht genau constatiren, und können ferner zwei Ausdehnungen nicht vergleichen, also keine Messungen anstellen. Wir können zweitens bei verschiedenen Muskeln, selbst wenn es sich um ihre ganze Contraction handelt, dieselbe absolut nicht vergleichen. Wir können zwar die ganze Contraction eines bestimmten Muskels als Einheit nehmen, aber haben keinen Maassstab, um zu controliren, wie sie sich zu der eines anderen verhält. Wer sagt uns, ob die ganze Contraction eines Muskels grösser oder kleiner als die des anderen oder ihr gleich ist? Dazu sind allerdings erst noch besondere Objecte erforderlich, mit denen wir beide vergleichen, und die uns der Tastsinn oder Gesichtssinn gibt.

Allein hieraus folgt nur, dass der Begriff von Ausdehnung, wie ihn

Es wurde oben gesagt, dass mit der Dauer der Bewegungsgefühle ebenso wie mit der der blossen Druckgefühle zunächst immer nur Zeit gegeben sei, dass aber die ersteren zur wesentlichen Grundlage der Raumvorstellung würden vermöge ihrer Fähigkeit, sich mit gewissen anderen Empfindungen zu verbinden. Dies soll nun näher ausgeführt werden; die betreffenden Empfindungen sind die des Tastsinnes und des Gesichtssinnes.

II. Von Tastgefühlen, die für sich allein keine Raumvorstellung bieten würden, sind die Muskelgefühle, speciell die Bewegungsgefühle (die uns fortan allein interessiren), in den meisten Fällen begleitet; z. B. wenn wir mit der Hand über den Tisch fahren oder wenn wir, die Feder in der Hand, schreiben, haben wir immer die beiden Klassen von Empfindungen zugleich. Durch diese Verbindung werden die Tastgefühle für die Bildung der Ausdehnungsvorstellung in mehrfacher Weise von Wichtigkeit.

Zuerst, insofern dadurch die Grenzpuncte der Bewegung (d. h. zeitlicher Anfang und Ende des Contractionsgefühles) deutlicher markirt werden; z. B. wenn wir mit der Hand über den Tisch fahren, bemerken wir genau einen Moment, wo die Tastgefühle beginnen, und einen wo sie endigen. Dadurch werden auch innerhalb der Bewegung gewisse Zeitpuncte markirt.*

Ferner wird auch die Wahrnehmung der Dauer selbst unterstützt durch die der begleitenden Tastgefühle, z. B. im Falle der Reibung. Eine bestimmte Reihe von Tastgefühlen gibt durch ihre Verbindung mit Muskelgefühlen auch für diese ein neues Kriterium ihrer Dauer.

Aber die wichtigste Hilfeleistung des Tastsinnes ist, dass er das wesentliche Mittel bietet, um die Zeit vom Raum zu unterscheiden.

Für die Bewegungsgefühle, die an und für sich nur Zeit-

die blosse Muskelcontraction gibt, für sich allein noch ein sehr roher und wenig verwendbarer, nicht dass er in sich unbestimmt wäre.

* Hiedurch sucht Bain einen Maassstab einzuführen, wie wir ihn eben für den Fall verlangten, dass nicht die ganze Contractionsfähigkeit erschöpft wird oder dass mehrere Muskeln verglichen werden.

vorstellungen liefern, ergibt sich nämlich ein Unterschied, indem sich Tastgefühle damit in verschiedener Weise combiniren können. Insbesondere können die Tastgefühle bei einer Reihe von Bewegungsgefühlen identisch bleiben, oder sie können sich in einer sofort näher zu beschreibenden Weise ändern.

Ergreifen wir ein Messer und fahren damit in der Luft herum, so haben wir eine Bewegungsempfindung, verbunden mit einer ungeändert bleibenden Berührungsempfindung; und dies gibt nur Zeitvorstellung.

Streichen wir dagegen mit der Hand über den Tisch, so haben wir eine Bewegungsempfindung, verbunden mit Tastempfindungen, welche sich beständig ändern, und dabei eine feste Reihe bilden. Wir erhalten nämlich bei einer Umkehrung der Bewegung die gleiche Reihe von Tastempfindungen wieder, aber in umgekehrter Ordnung; wiederholen wir dann die Bewegung, so erhalten wir die Reihe wieder in der ursprünglichen Ordnung; und wir können sie so beliebig oft hervorrufen. Ferner bemerken wir, dass die Reihe der Tastempfindungen ungeändert bleibt bei verschiedener Schnelligkeit der Bewegung. Dies alles zusammen erzeugt jene Eigenschaft der Permanenz, der Festigkeit der Anordnung, der Coexistenz, welche wir dem Raum zuzuschreiben pflegen; und der Raum ist nichts anderes als der eben bezeichnete Empfindungscomplex.

Zeit und Raum sind demnach zwei Fälle in Bezug auf die Dauer von Bewegungsgefühlen; sie unterscheiden sich dadurch, dass im einen Fall (entweder gar keine Tastgefühle damit verbunden sind oder) die damit verbundenen Tastgefühle ungeändert bleiben, im anderen Fall aber sich ändern und zwar eine feste Ordnung bilden, die sich bei Umkehrung der Bewegung umkehrt, bei ihrer Wiederholung wiederholt.*

Bain zeigt nun, wie aus dieser Vorstellung, die zunächst

* Die Verwandtschaft dieser Bestimmungen mit den Herbart'schen liegt zu Tage, obschon schwerlich ein Abhängigkeitsverhältniss besteht. Aber sie sind mehr detaillirt durch die Hinzunahme der Bewegungsgefühle.

doch nur die der Linie sei, sich die der Fläche und des Körpers bilden. Wir können die Bewegung nach verschiedenen Seiten oder Richtungen dirigiren, d. h. wir haben verschiedene Bewegungsgefühle von den verschiedenen Muskeln, die an einem Gliede befestigt sind. Dadurch erhalten wir die Vorstellung von Länge und Breite, und durch wiederholte Bewegungen nach Länge und Breite die der Fläche; ebenso die der Tiefe, und durch entsprechende Bewegungsreihen die des Körpers. „Eine Fläche" bedeutet demnach: die Möglichkeit, innerhalb gewisser Grenzen von Länge und Breite immer Berührungsgefühle zu erhalten; „ein Körper": die Möglichkeit, innerhalb gewisser Grenzen nach drei verschiedenen Richtungen hin immer eine Fläche zu finden. Bain bemerkt weiter, wie dieser Process sehr abgekürzt werde dadurch, dass wir mehrere Glieder zugleich gebrauchen, wobei z. B. die Ausspannung zweier Finger durch Association ein Zeichen für gewisse Bewegungen werde, die wir dann nicht immer wirklich zu machen brauchen; wie ferner die Körperwahrnehmung noch durch ein besonderes und vollkommenstes Mittel erfolge: durch die Concurrenz der zwei Eindrücke, welche wir durch die beiden Hände von verschiedenen Seiten eines Körpers erhalten — Eindrücke, welche sich gegenseitig ergänzen, zusammenschmelzen (fuse together), und dadurch die lebendigste Vorstellung der Körperlichkeit erzeugen, die der Tastsinn uns zu gewähren vermag; ganz analog mit den zwei Bildern, welche beim binocularen Sehen die beiden Augen von verschiedenen Seiten eines Körpers darbieten.

Endlich werden aus der Vorstellung der Ausdehnung die Vorstellungen der Distanz, Richtung, Lage und Figur abgeleitet; sie sind Ausdehnungen mit besonderen Nebenbestimmungen. Distanz schliesst neben der Ausdehnung noch die Vorstellung zweier festen Puncte ein, zwischen denen wir tasten. Richtung ist durch die Verschiedenheit der angewandten Muskeln eines Gliedes gegeben; als Maass (standard), worauf die Richtungen bezogen werden, nehmen wir am natürlichsten den eigenen Körper. Daher die Vorstellungen von Rechts und Links, Hinten und Vorn; während die von Oben und Unten durch das Gefühl der Schwere

gegeben ist. Lage ergibt sich aus Distanz und Richtung. Denn die Lage eines Punctes zu einem anderen ist seine Entfernung von demselben in bestimmter Richtung. Figur endlich bedeutet den Curs der Bewegungen, mit denen wir dem Umriss (den Tastgrenzen) eines Gegenstandes folgen.

III. Der Gesichtssinn hat so wenig wie der Tastsinn ursprünglich Ausdehnungsvorstellungen, die ihm eigenthümlichen Empfindungen sind lediglich die des Lichtes und der Farben; alles andere muss anderen Sinnen angehören. In der That verbinden sich auch hier Muskelgefühle mit den eigenthümlichen Sinnesempfindungen, und zwar sind es hier zunächst die sechs Augenmuskeln, von denen wir dieselben erhalten. Die Bewegungsgefühle werden auch hier unterschieden nach Geschwindigkeit, Dauer und Richtung, letzteres je nach den angewandten Muskeln. (Widerstandsgefühle bekommen wir durch diese Muskeln nicht; darum würden wir durch das Auge allein nicht die Vorstellung materieller physischer Körper bekommen.)

Auch hier sind zwei scharf charakterisirte Fälle zu bemerken; ja diese Fälle sind hier noch genauer zu unterscheiden. Ein Beispiel für den ersten Fall wäre, wenn wir einen Regenbogen mit dem Auge verfolgen, d. h. den Blick seiner Krümmung entlang laufen lassen. Ein Beispiel für den zweiten Fall, wenn wir einem Vogel mit dem Blick folgen. Im ersten Fall können wir die Bewegung mit beliebiger Schnelligkeit machen, im zweiten ist eine bestimmte Schnelligkeit vorgeschrieben. Ferner ist der Gesichtseindruck beim Vogel ein einziger, beim Regenbogen eine Reihe (deren einzelne Glieder sich bei anderen Beispielen, z. B. bei der Betrachtung eines Gemäldes, noch deutlicher unterscheiden). Ferner (und dies sind die beiden Hauptmomente, wodurch sich die Vorstellung eines räumlich ausgedehnten Objects von der einer blossen Zeitreihe unterscheidet): beim Regenbogen erhalten wir durch Umkehrung der Bewegung dieselbe Reihe von Gesichtseindrücken in umgekehrter Ordnung wieder, durch eine Wiederholung der Bewegung dieselbe Reihe in derselben Ordnung, und können dies eine Zeit lang beliebig fortsetzen. Beim Vogel hört der Gesichtseindruck am Ende der ersten Bewegungsreihe über-

haupt schon auf und kann weder bei rückgängiger noch bei wiederholter Bewegung nochmal erhalten werden. Zu alle dem kommt für das Auge noch die besondere Fähigkeit, eine ausserordentliche Menge von Eindrücken zugleich zu haben (wenn auch vollkommen deutlich nur einen kleinen Theil derselben). Wenn wir über ein Gemälde oder eine Gegend hinblicken, wird allerdings deutlich nur ein Gegenstand nach dem anderen wahrgenommen, aber die vorher wahrgenommenen behalten doch einen Platz im Wahrnehmungsbild. Dies festigt beim Auge noch besonders die Vorstellung von Coexistenz, die wir mit dem Raum verbinden. Beim Tastsinn ist jene Fähigkeit nur in viel geringerem Maasse vorhanden; wenn wir die Hand auf ein Object legen, haben wir lange nicht so viel Eindrücke, als wenn wir eine Gegend oder den Sternenhimmel anschauen.

Hienach bedeutet auch hier „ein ruhendes ausgedehntes Object“ nichts anderes als eine Reihe von Bewegungsgefühlen, verbunden mit einer Reihe von Gesichtseindrücken, welche den ersteren in der genannten Weise entsprechen. Im Besonderen erhalten wir Linien- und Flächenvorstellung durch verschiedene Bewegungsreihen, wie beim Tastsinn; die des Körpers hingegen mit Hilfe der Accomodation und der sie begleitenden optischen Eindrücke. Wenn wir bei der Bewegung des Blickes an einem Gegenstand verschiedene Accomodation nöthig haben (d. h. wenn ein Punct entfernter ist als ein anderer), dann reden wir von Tiefenwahrnehmung, von dritter Dimension, von einem Körper.*

B. Kritik der Bain'schen Theorie.

I. Die Bain'sche Theorie gibt eine formell klare Lösung der Schwierigkeiten, von denen wir vermutheten, dass sie zur näheren

* Bain weist auch auf die rein optischen Unterschiede der Deutlichkeit, Grösse, auf die Combination der stereoskopischen Bilder hin; in einem späteren Abschnitt führt er die Vorstellung der Entfernung nach der Tiefe auf Muskelgefühle der den Körper bewegenden Glieder zurück. Uebrigens ist die Tiefenwahrnehmung hier nur des Zusammenhanges wegen berührt worden, wir kommen im zweiten Kapitel darauf und auch auf Bain's bezügliche Ansichten zu sprechen.

Untersuchung der Raumwahrnehmung hauptsächlich Anlass bieten. Jetzt wird nicht mehr ein Inhalt mit einem ganz anderen Inhalt irgendwie zusammen wahrgenommen, Ausdehnung nicht in und mit der Farbe, sondern jeder für sich. Jeder Sinn hat einen einheitlichen Inhalt, aber es gibt neben den gewöhnlich berücksichtigten noch einen; und indem sich dessen Empfindungen mit denen der vorigen in besonderer Weise verbinden, entsteht, was wir Ausdehnung nennen. Dessgleichen existirt die Schwierigkeit nicht mehr, wie Ein und Dasselbe mit mehreren Sinnen zugleich wahrgenommen werde, da doch die eigenthümlichen Inhalte derselben ganz heterogen sind: Es gibt hier factisch kein *κοινὸν αἰσθητόν,* sondern nur *ἴδια αἰσθητά.* Die Theorie erklärt aber nicht bloss, dass Ausdehnung als mit den Inhalten mehrerer Sinne verbunden wahrgenommen wird, sondern auch, dass sie gerade mit Tast- und Gesichtssinn verbunden erscheint. Denn hier findet sich zufolge der anatomischen Verhältnisse gerade eine solche Configuration der betreffenden Sinnesnerven mit einem Muskelapparat, dass jene eigenthümliche Combination der Farben- (Tast-) und Muskelempfindungen sich bilden muss. Die Theorie erklärt endlich das Ueberwiegen des Gesichtssinnes bei der Raumvorstellung über den Tastsinn; erstlich durch die ausserordentlich feine Beweglichkeit des Auges, sodann durch die Fähigkeit, eine weit grössere Menge von Eindrücken zugleich zu haben. Es wird sich im Allgemeinen mit Nothwendigkeit eine Association bilden, wenn wir, wie dies der Fall ist, bestimmte Gesichtsräume immer mit bestimmten Tasträumen verbunden finden; und jedes dieser Glieder wird das andere reproduciren, auch wenn dieses nicht wirklich wahrgenommen wird. Aber die Gesichtsräume werden wegen jener Eigenschaften im gewöhnlichen Gedankenlauf in den Vordergrund treten, wir werden sie als Symbole für die anderen gebrauchen, ohne dieselben auch nur mitzudenken.*

Ein zweiter grosser Vorzug dieser Theorie, der die Erklärungsmittel betrifft, ist schon erwähnt worden: weder hat sie

* J. St. Mill's Philos. de Ham. p. 273, 276.

nöthig, den besonderen Begriff psychischer Reize zu bilden, noch bedarf sie schwer controlirbarer allgemeiner psychologischer Annahmen, sondern sie hat nur ein einziges und unläugbares Gesetz nöthig: dass Vorstellungen sich associiren und reproduciren, und zwar dass die Association um so stärker und die Reproduction um so leichter und sicherer ist, je öfter dieselben wirklich zusammen wahrgenommen wurden.

Ja es scheint dieser Vorzug noch weiter zu reichen, als die Anhänger der Theorie selbst glauben: gerade der Hauptpunct fällt nicht unter dies und auch nicht unter ein anderes psychisches Gesetz und bedarf keines solchen zu seiner Erklärung.

Das Verhältniss der Farbenqualität zur mitvorgestellten Ausdehnung ist nicht Association und kann es auch im Sinne dieser Theorie nicht sein. Dies ist ein Punct, in welchem Gegner und Vertheidiger der Theorie sich in einem gemeinsamen Irrthum zu befinden scheinen, oder vielleicht besser gesagt in einem Missverständnisse. James Mill und mit grossem Nachdruck wieder John Stuart Mill * heben es als eines der grössten Verdienste der fraglichen psychologischen Richtung hervor, jenes merkwürdige Verhältniss auf einfache Association zurückgeführt zu haben; und der Letztere citirt Dugald Stewart, der, im Uebrigen nichts weniger als ein Anhänger dieser Richtung, doch gerade hier einen evidenten Fall der Association anerkannt habe. Und trotzdem ist Nichts evidenter, als dass hier, wenn auch eine Verbindung oder Combination, doch nicht eine Association im gewöhnlichen Sinne der Psychologie statthaben kann.

Es ist das Wesentliche im Begriff der Association, dass von den beiden Vorstellungen eine die andere hervorruft, auch wenn der der letzteren entsprechende besondere Reiz nicht wirklich wirkt; z. B. wenn ich zwei Menschen sehr häufig miteinander gesehen, werde ich beim Anblick des einen an den anderen denken, auch wenn ich diesen nicht mehr wirklich sehe. Dass die zweite Vorstellung sich wieder mit der ersten verbindet, wenn

* Phil. de Ham. Ch. XIII u. XIV.

die äussere Ursache wirkt (das Object vorhanden ist), versteht sich von selbst; es würde sich in diesem Fall nur darum handeln, warum die beiden äusseren Ursachen der Vorstellungen immer verbunden sind, also nicht um ein eigenthümlich psychisches, sondern um ein physisches Factum.

Das genannte Merkmal der Association trifft aber in unserem Falle nicht zu; es wird durch Farbe nicht Ausdehnung reproducirt, sondern in jedem Fall muss eine besondere Ursache für jedes der beiden wirken.

Vor Allem ist klar, dass nicht eine (specifisch oder individuell) bestimmte Farbe sich mit einer bestimmten Ausdehnung associirt und dieselbe reproducirt. Factisch zeigt sich ja dieselbe Farbe mit den verschiedensten Ausdehnungen und umgekehrt verbunden. Eine Association ist also hiebei nicht möglich und wir denken darum auch factisch bei einer bestimmten Farbe, die wir schon früher gesehen, keineswegs immer eine bestimmte Ausdehnung mit, sondern in verschiedenen Fällen eine verschiedene. Daraus folgt, dass wenigstens, um die specifische Bestimmtheit der mitgedachten Ausdehnungsvorstellung zu erzeugen, die betreffende Farbenvorstellung nicht genügt, sondern in jedem Fall eine besondere Ursache für die erstere wirken muss. Hiemit ist aber schon gegeben, dass auch das Factum, dass wir die Farbe immer im Allgemeinen mit einer Ausdehnung vorstellen, sich nicht als Association erklärt. Erstlich versteht sich, wenn das Erstere auf besondere Ursachen zurückgeführt ist, dies von selbst: wenn wir in einem Fall durch besondere Umstände gezwungen sind, eine Farbe zwei Schuh lang, in einem anderen Fall, sie sechs Schuh lang zu denken u. s. f., so brauchen wir keine Erklärung mehr dafür, warum wir im Allgemeinen immer bei einer Farbe eine Ausdehnung vorstellen. Die Annahme der Association im Allgemeinen ist also überflüssig. Sie ist aber auch dem factischen Sachverhalt gegenüber unmöglich. Denn eine allgemeine Vorstellung haben wir nicht, ohne dass eine individuelle (oder wenigstens specifisch bestimmte) sie begleitet, ja nach der eigenen Lehre J. St. Mill's und fast aller englischen Psychologen gibt es gar keine allgemeinen Vorstellungen, sondern nur concrete.

Der Sinn jenes Factums kann also in beiden Fällen nur sein, dass wir immer Eine von vielen Ausdehnungen zu einer Farbe dazu denken, entweder zwei Fuss oder drei Fuss u. s. w., nicht etwa keine von allen diesen. Und Association von Farbe und Ausdehnung im Allgemeinen könnte nur besagen, dass wir immer durch Eine von den Farben zu Einer von den Ausdehnungen geführt werden, dass es aber willkürlich und beliebig wäre, welche von den vielen wir hinzudenken. Wie wenn wir den Menschen a nicht immer mit dem b, aber doch immer mit b oder c oder d u. s. w., überhaupt immer je zwei zusammen gesehen hätten; hier würden wir durch Association veranlasst, in einem neuen Fall, wo wir wirklich nur Einen sehen, irgend einen anderen, entweder den b oder den c oder d u. s. w. (nicht aber keinen von Allen) hinzuzudenken; ein bestimmender Grund für einen derselben wäre aber, was blosse Association anlangt, nicht gegeben, also, wenn wir nur Association voraussetzen, der specielle Hinzugedachte als solcher willkürlich. Das aber ist wiederum das Gegentheil von dem, was wirklich stattfindet. Wir finden uns in jedem Fall gezwungen, eine specifisch bestimmte Ausdehnung mitvorzustellen, und es steht nicht in unserem Belieben, welche.

Demnach muss in jedem Fall jede der beiden Vorstellungen durch eine besondere Ursache erzeugt werden, sie können also nicht associirt sein.

Indessen bedarf die Bain'sche Theorie auch in der That dieser Annahme nicht. Sie muss nur voraussetzen, dass, wenn wir eine Farbe wahrnehmen, die Bewegung, als welche Ausdehnung definirt wurde, allemal wirklich erfolgt; sie wird dann in jedem Fall eine bestimmte sein.*

Dass das Associationsgesetz, wenn nicht für diesen, so doch für andere Puncte der Theorie von Wichtigkeit ist, ist schon erwähnt. Man hat aber neben diesem allgemeinen noch besondere Gesetze der Association für dieselbe verwerthbar gefunden. John Stuart Mill erblickt in ihr ein hervorragendes Beispiel zu dem

* Ich glaube, dass dies auch Bain's eigene Meinung ist, obwohl er Farbe und Ausdehnung häufig „associated" nennt. Denn dies kann auch Verbindung überhaupt bedeuten.

„Gesetz der untrennbaren Association“ (indissoluble, inseparable association), wonach sich häufig Vorstellungen so fest associiren, dass sie überhaupt und durch die grösste Anstrengung nicht mehr auseinander gehalten werden können.* Es ist jedoch nicht nöthig, von diesem nicht so allgemein anerkannten und vielleicht etwas ultrirten Gesetz hier Anwendung zu machen; bezüglich des Factums, für das es gerade Mill verwendet, dass wir Farbe nicht ohne Ausdehnung denken können, ist dies sogar unmöglich, da hier, wie gesagt, Association überhaupt nicht stattfindet.

Ferner sieht Mill hier einen Fall der sogenannten „geistigen Chemie“. Davon im §. 4.

Bain selbst macht,** bezüglich der von James Mill hervorgehobenen Thatsache der „latenten Associationen“ aufmerksam, dass vielleicht der eclatanteste Fall derselben bei den Raumvorstellungen eintrete. Die Thatsache besteht darin, dass eine Vorstellung, an die sich eine andere associirt hat, häufig im Bewusstsein verschwindet und nur die Function behält, die andere hervorzurufen, so dass auf den äusseren Reiz, der der ersten entsprechen würde, sofort die zweite im Bewusstsein auftritt. Die Anwendung, die Bain hievon macht, ist folgende. Wir müssten einen Gegenstand, was das Gesicht betrifft, je nach unserer Entfernung von ihm in sehr verschiedener und wechselnder Grösse wahrnehmen; aber wir stellen ihn doch nur mit einer bestimmten und beständigen Grösse vor. Diese „wahre Grösse“ ist die durch den Tastsinn wahrgenommene; sie hat sich mit den Gesichtsvorstellungen associirt, und diese dienen jetzt nur dazu, sie hervorzurufen, während sie selbst unbemerkt bleiben. Nur bei sehr fernen Objecten, Wolken, Sternen u. s. w., meint Bain, würden wir uns der Gesichtsgrösse als besonderer Empfindung bewusst.*** Ich glaube, dass Bain hier nicht richtig interpretirt, dass vielmehr auch hiebei die Gesichtsvorstellungen das Uebergewicht über die Tastvorstellungen behaupten, welches ihnen oben zuer-

* Philos. de Ham. Ch. XIV.

** In den Noten zu James Mill's Analysis (s. o.). Bd. I. S. 105.

*** Schon Berkeley gibt diese Erklärung. Theory of Vision. §. 55 sq.

kannt wurde. Wir werden darum später eine Erklärung aus dem Gesicht allein versuchen.

Doch dies betrifft gleichfalls nur einen secundären Punct und mag hier nicht weiter verfolgt werden. In der Hauptsache, sehen wir, ist die Theorie von allen besonderen Gesetzen, ja sogar vom allgemeinen Associationsgesetz, unabhängig.

II. Nachdem wir uns nun ihr Wesen und ihre Vorzüge des Genaueren (und, wie ich hoffe, unparteiisch genug) vorgeführt haben, ist es an der Zeit, auch nach ihren Mängeln zu sehen. Denn sie ist trotz dieser Feinheit der Durchbildung und Voraussetzungslosigkeit weit entfernt, gegen triftige Einwürfe sicher zu sein.

Ein Bedenken freilich, das sich vielleicht während der Darstellung am unmittelbarsten aufdrängte, muss wenigstens in der allgemeinen Fassung, wie es sich zuerst darbietet, noch zurückgedrängt werden. Bain behauptet durchweg, was er angibt, jene Bewegungsgefühle u. s. w., seien nicht etwa nur Anlässe, Raumvorstellungen zu bilden, oder Mittel, um sie zu messen, sondern es seien die Raumvorstellungen selber, und ihre ganze Bedeutung sei darin beschlossen.* Das möchte nun den Meisten, namentlich deutschen Lesern, gerade zweifelhaft sein; und ist auch von einem englischen Kritiker, Mahaffy, scharf getadelt worden. „Was wir anwenden müssen, um die Ausdehnung zu messen, muss nicht darum auch die Ausdehnung in uns ursprünglich hervorgerufen haben. Deshalb laufen die Beweise, welche die Associationsschule immer versucht hat, eigentlich darauf hinaus, dass alle Messungsmittel für die Ausdehnung zurückgeführt werden können auf zeitliche Ordnung von Muskelgefühlen. Die Vor-

* Nicht bloss liegt dies in der ganzen Tendenz seiner Untersuchung, sondern er hebt es selbst wiederholt ausdrücklich hervor. S. Senses etc. p. 111 (feeling and measure), 372 (the very meaning of this quality), 375 (magnitude is not magnitude, if it do not mean the extent of movement etc. . . Extension, size, or magnitude, owes, not only its origin, but its essential import, or meaning, to a combination of different effects etc.) Cf. Mill, Philos. de Ham. p. 267.

stellung der Ausdehnung ist Ein Ding, und sie ist ursprünglich (angeboren); die Messung der Ausdehnung ist ein anderes Ding, und sie ist empirisch (erworben); und wir werden die Confusion (besser vielleicht die Identification) von Vorstellung und Maass derselben, wie sie Bain annimmt, nicht annehmen, so lange wir keinen anderen Beweis haben als seine Versicherung."* Also z. B. die Bewegung des Auges ist nothwendig um die Länge einer Linie zu messen, aber sie ist nicht die Vorstellung dieser Länge selbst. Wir werden nachher auf eine nothwendige Correctur dieser Ansicht geführt werden, da sie in sich nicht völlig klar ist. Neben dieser Auffassung könnte man aber noch eine andere geltend machen, die einen ähnlichen Einwurf bieten würde: die genannten Umstände seien nur Veranlassungen für die Seele, Raumvorstellungen zu bilden; dies entspräche der Theorie der psychischen Reize.

So lange nun der Einwand in solch' allgemeiner Fassung erhoben wird, gilt, was bereits J. St. Mill darauf geantwortet: Man verlangt einen Beweis für die Identität von Ausdehnung und Maass derselben; „aber wenn alle Thatsachen des Bewusstseins, welche in dem, was wir Ausdehnung nennen, enthalten sind, sich erklären unter der Voraussetzung, dass das Maass die Ausdehnung selbst sei, so brauchen wir keinen anderen Beweis."**

Damit ist aber zugleich der Weg angegeben, auf welchem wir etwaige Mängel der Theorie zu suchen haben; und da zeigt sich denn, dass in der That nicht alle Thatsachen des Bewusstseins sich aus den von Bain angegebenen Momenten erklären. Wir sagen:

1. Es gibt Fälle, wo alle von Bain bezeichneten Momente vorhanden sind und doch nicht Raum vorgestellt wird.
2. Es gibt Fälle, wo nicht alle diese Momente vorhanden sind und wir doch Raumvorstellungen haben.

* Mill, Philos. de Ham. p. 292.
** a. a. O. p. 296.

ad. 1. Es lässt sich vor Allem gegen Bain ein ähnlicher Einwurf formuliren, wie gegen Herbart. Bain fügt Bewegungsempfindungen in einer bestimmten Weise hinzu. So fügen wir denn dem dort gebrauchten Beispiel gleichfalls Bewegungsempfindungen in dieser Weise bei: indem wir eine Reihe von Tönen singen, c g e f, dann rückwärts dieselbe Reihe, dann wieder vorwärts u. s. f. Dadurch erhalten wir Bewegungsempfindungen (der Kehlkopfmuskeln) und eine Reihe von Tonempfindungen, die bei der Umkehrung der Bewegung sich umkehrt, bei ihrer Wiederholung sich wiederholt, der auch (wie im Fall des Regenbogens beim Auge) keine bestimmte Schnelligkeit vorgeschrieben ist; kurz wir haben alle Elemente, die nach Bain die Raumvorstellung constituiren, aber wir haben die Raumvorstellung nicht.*

Man könnte nun den Versuch machen, irgend einen Unterschied der beiden Fälle noch zu entdecken, ein Merkmal, welches sich im genannten Fall bei den Tönen nicht findet, um durch Hervorhebung desselben die Definition des Raumes zu vervollständigen. Wir haben aber kein Interesse, diese Möglichkeiten weiter zu verfolgen; denn es gibt ein positives Argument, welches beweist, dass man bei allen solchen Beschreibungen des Raumes eine Vorstellung zu Grunde legt, die wir ohne Muskelempfindungen auf sehr einfache Weise gewinnen, die man gleichfalls Raum nennen wird, die Bain übersehen hat, und aus der sich, wenn man sie anerkannt hat, die von Bain genannten Momente als unter besonderen Umständen (bei Bewegungen) daran hervortretende Eigenschaften leicht ergeben, so dass also jene Vorstellung als das Ursprüngliche, diese Merkmale aber als etwas Abgeleitetes erscheinen. Dieses entscheidende Argument liefern die Fälle der zweiten Art:

ad. 2. Fälle, wo nicht alle von Bain genannten Elemente vorhanden sind und doch Raum vorgestellt wird.

Man lege die Hand ruhig auf den Tisch, schliesse die Augen,

* Wenigstens nicht die entsprechende; siehe was beim analogen Argument gegen Herbart gesagt wurde.

Auch hier liesse sich das Aehnliche bezüglich der Farben geltend machen; es ist nur bei den Tönen deutlicher.

und lasse sich mit einem glatten Stück Metall von gleichmässiger Temperatur in allen Theilen zuerst nur das vordere Glied eines Fingers, dann den ganzen Finger berühren; oder man nehme, was auf Dasselbe herauskommt, das erste Mal ein Stück von der Grösse eines Groschens, das zweite Mal eins von der Grösse eines Thalers. Man wird einen Unterschied in der Empfindung merken. Die Qualität der Eindrücke wird in beiden Fällen die nämliche sein; es sind Tastgefühle. Die Intensität und Dauer derselben kann ebenfalls gleich gemacht werden. Muskelgefühle, nach Bain ein integrirendes und das wichtigste Element der Raumvorstellung, sind gar nicht vorhanden. Aber es wird ein Unterschied wahrgenommen, und zwar werden wir ihn als Unterschied des Volumens, der Grösse, des Ortes oder in ähnlicher Weise, jedenfalls als eine Art von räumlichem Unterschiede bezeichnen. Uebrigens mag uns der Name zunächst gleichgiltig sein, aber wichtig ist, dass die Bain'sche Analyse dieses einfache Element der Empfindung nicht oder nicht genug anerkannt hat. Bain kommt ihm nahe, wenn er der eigenthümlichen Qualität der Tastempfindungen eine „Massenhaftigkeit oder ein Volumen" (some considerable massiveness or volume) zuschreibt.* Das ist nichts anderes als jene quantitative Bestimmtheit der Tastqualitäten, der zufolge sie kleiner und grösser sein können. Wenn Bain vorzieht, dies eine qualitative Aenderung zu nennen, so wollen wir darüber nicht rechten. J. St. Mill hat in seiner Apologie der Bain'schen Theorie, ähnlichen Einwürfen Hamilton's gegenüber, gleichfalls dies Moment beim Tastsinn anerkannt, er nennt es auch wirklich Quantität der Sinnesempfindung.**

Es ist auch klar, dass es sich hier nicht etwa um eine Association aus dem Gesichtssinn oder sonst woher handelt. Einer, der noch gar keine andere Empfindung gehabt hätte, würde gewiss bei zwei in der angegebenen Weise verschiedenen äusseren

* Senses p. 183.

** Phil. de Ham. p. 285. (Hier wird es gerade gegen Hamilton gekehrt, dessen Ansichten allerdings in einigen Puncten nicht ganz tadelfrei sind, obwohl er die Ursprünglichkeit der Raumempfindung im Allgemeinen mit Recht behauptet.)

Reizen sofort einen Unterschied in der Empfindung merken. Es ist auch deswegen unmöglich oder wenigstens unnütz, hier Association anzunehmen, weil, um die Association verschiedener Grössenvorstellungen an den Tastsinn zu erklären, doch eine für jeden Fall entsprechende Verschiedenheit in diesem selbst angenommen werden müsste, welche den Anlass zu jener Verschiedenheit gäbe; wir hätten also doch, was wir verlangen, ein besonderes Moment in der Tastempfindung, das von den beschriebenen äusseren Reizen erzeugt wird.

Analoges wie beim Tastsinn zeigt sich nun auch beim Gesichtssinn. Wir können die beiden Stücke bei gleicher Qualität, Intensität und Dauer des Eindrucks, und mit völlig ruhendem Auge doch noch unterscheiden.

Man pflegt jetzt von sehr vielfacher Seite zu behaupten, diese letztere Bedingung sei eben in Wirklichkeit nie erfüllt, das Auge sei factisch in beständiger Bewegung, wenn wir ein Object anschauen; indem wir durch den Umstand, dass nur an einer sehr kleinen Stelle der Netzhaut, dem gelben Fleck, ein deutliches Sehen möglich ist, gezwungen würden, das Auge beständig zu drehen, um die einzelnen Theile des Gegenstandes successiv auf die Stelle des deutlichsten Sehens zu bringen. Und man hat, noch weiter gehend, angenommen, dass wir immer nur ein Minimum wirklich sehen, nicht einmal das, was auf der Stelle des deutlichsten Sehens sich abbilden kann, (und was immerhin noch ein Feld für verschiedenartige Eindrücke abgibt), sondern noch viel Weniger, optische Puncte.* Man könnte endlich, noch weitergehend, glauben — und auch diese Meinung scheint bei manchen Theorien im Hintergrunde mitzuspielen —, dass man geradezu nur mathematische Puncte zuerst wahrnehme und sie

* Man bestimmt diese, da sie natürlich bei verschiedener Entfernung eines Objects verschieden sein müssen, durch den Sehwinkel (den Winkel, den zwei vom Object durch einen gewissen Punct im Auge gezogene Linien bilden) oder durch die Grösse des Bildchens auf der Netzhaut. Auch dann sind sie noch ziemlich verschieden je nach der Schärfe der Augen, je nach der Beleuchtung, Farbe u. s. w.

dann zusammensetze. In allen diesen Fällen wäre Bewegung des Auges zur Grössenwahrnehmung unentbehrlich.

1. Zunächst die letzte der drei Annahmen ist evident falsch. Mathematische Puncte, d. h. Raumelemente ohne Ausdehnung nach irgend einer Dimension, sind unvorstellbar und sind es auch von Anfang an gewesen. Warum nennen wir überhaupt den Punct Raumelement (und das müssen wir, da die blosse Negation der Ausdehnung nichts besagen und ebenso auf einen Geist oder auf Nichts passen würde)? Eben weil wir den Punct als im Raum gelegen vorstellen. Das heisst, wir stellen einen Raum vor und suchen einen möglichst kleinen Theil davon vor den anderen auszuzeichnen. Auch die Ausflucht, ein Punct werde allerdings mit einer Ausdehnung vorgestellt, aber mit einer unendlich kleinen, ist nichtig. Ein unendlich Kleines kann für die Vorstellung wie für die Wirklichkeit nie etwas Anderes bedeuten, als Etwas, was ohne Grenze abnimmt, was aber auf jedem Stadium, wo wir es vorstellen (oder in jedem Zeitpunct, wo es existirt) mit einer bestimmten endlichen Grösse vorgestellt wird (oder existirt). Ich will nicht die bekannten Absurditäten des unendlich Kleinen, wenn es anders gefasst wird, hier wiederholen; wozu hier noch die käme, dass wir in der endlichen Summe endlicher Zeiten, wie sie zu jeder Vorstellung erforderlich sind, unendlich viele Puncte wahrgenommen hätten, wie sie nöthig wären, um ein endliches Ganzes aus den unendlich kleinen Puncten zusammenzusetzen. Jeden Punct müssten wir ja doch einzeln wahrnehmen; denn die Bewegung des Auges, auf die man sich berufen könnte, wäre nur das physische Mittel, in uns diese Vorstellungsinhalte zu erzeugen, nicht etwas selbst Wahrgenommenes; oder sie würde nur als Muskelgefühl empfunden werden, nicht als gesehene Bewegung des gesehenen Punctes. Ich denke also, diese Annahme wird einer weiteren Erörterung nicht bedürftig sein.

2. Was sodann die Lehre vom minimum visibile, den optischen Puncten angeht, (die schon bei Berkeley und Hume eine grosse Rolle spielt), so würde eine Auslegung, wie die angegebene, die zu Grunde liegenden Thatsachen geradezu auf den Kopf stellen. Nicht zuerst nehmen wir solche Minima wahr und setzen sie dann

zusammen, sondern wir nehmen zuerst das ganze Gesichtsfeld wahr und unterscheiden dann daran Theile, an diesen wieder Theile u. s. w. Bis zu einer gewissen Grenze ist darin Jedermann so geübt, dass es uns so wenig Mühe kostet, als nähmen wir dieselben unmittelbar wahr; dass es aber dennoch nur Sache der Uebung ist, zeigt sich, sobald wir über die im gewöhnlichen Leben vorkommenden Theile hinaus etwas wahrnehmen wollen: es macht uns Mühe, und je weiter wir gehen, um so mehr. Es gehört die fortgesetzte Uebung wissenschaftlicher Beobachter dazu, um über eine gewisse Grenze hinaus noch Objecte zu unterscheiden, bis endlich für Jeden die Unterscheidungsfähigkeit aufhört. Das also ist die richtige Auslegung der fraglichen Thatsache: es wird nicht zuerst durch Bewegung des Auges ein Theilchen nach dem anderen und ohne es wahrgenommen, sondern ohne Bewegung das ganze Gesichtsfeld. Aber freilich es werden darin nicht sofort alle Theile unterschieden, sondern dies geschieht allmälig und zwar mit Unterstützung der Augenbewegungen, obwohl sie auch hiezu nicht absolut nothwendig sind; Veränderungen des Gesichtsbildes selbst bei völliger Ruhe des Augapfels würden gleichfalls zur Unterscheidung von Theilen führen, und thun es factisch.

3. Wie endlich verhält es sich mit der Drehung des Auges, die wegen der ungleichen Deutlichkeit der Bilder auf den verschiedenen Stellen der Netzhaut fortwährend stattfindet?

Diese Thatsache beweist nichts von dem, worauf es hier ankommt. Sie besagt ja nicht etwa, dass die seitlichen Eindrücke gar nicht wahrgenommen würden*, sondern nur, dass sie undeutlicher wahrgenommen werden; und so ist denn auch die Bewegung nicht das Mittel, um sie zu sehen, sondern um sie deutlicher zu sehen.

* So scheint sie z. B. Ulrici, Leib und Seele S. 309 zu deuten: Wir meinen freilich, „dass wir mit einem einzigen Blicke gleichzeitig sehr viele und verschiedene Dinge, z. B. eine ganze Landschaft, zu sehen und wahrzunehmen vermögen. Allein zuvörderst hat die Physiologie nachgewiesen, dass die empfindliche Stelle der Netzhaut, durch die unsre Gesichtsempfindungen vermittelt sind, nur sehr klein ist, und dass

Dass die seitlichen Eindrücke wirklich wahrgenommen werden und auch von Anfang an wirklich wahrgenommen worden sind, (nicht etwa nur jetzt immer hinzugedacht werden), wird wohl von Niemand geläugnet und wäre auch Jedem leicht zu beweisen. Man würde ja niemals wissen, was hinzudenken; es muss in jedem einzelnen Fall durch wirkliche Wahrnehmung gegeben sein.

Auch Bain erkennt diese Thatsache ausdrücklich an, und gründet darauf die besondere Wichtigkeit des Auges für die Raumvorstellung, da hier viel mehr Eindrücke zugleich wahrgenommen würden. Aber an seiner Auffassung ist Zweierlei zu corrigiren. Erstlich beachtet er nur die Coexistenz der Eindrücke, d. h. ihre Gleichheit in der Zeit, aber nicht ihre Ungleichheit in einer anderen Beziehung, wodurch wir sie eben von einander unterscheiden, wenn sie auch nach Qualität, Intensität und zeitlicher Bestimmtheit durchaus gleich sind: sie sind räumlich ungleich, d. h. der eine ist hier, der andere dort, oder der eine ist auch grösser als der andere. So drücken wir eben sprachlich die Unterschiede aus, die bei jener Coexistenz noch bemerklich sind. Dass es sich hier, namentlich beim Ort, um einen wirklichen Unterschied handelt, dass hier und dort verschiedene Inhalte ausdrücken und als solche wahrgenommen werden, wird nicht bloss von Bain, sondern auch sonst sehr häufig übersehen. Man drückt sich darum, wenn es sich um einen Fall wie den obigen handelt, auch gern so aus: „zwei Eindrücke, die räumlich beisammen sind“, statt genauer zu sagen, sie seien zeitlich beisammen (gleich), räumlich aber nicht (ungleich). Der zeitlichen Coexistenz würde räumliche Durchdringung entsprechen, die aber nicht vorkommt.

Zweitens spricht Bain (und auch hierin mit Vielen einig) von einer Vielheit coexistirender Eindrücke; wodurch dann

daher . . . nur sehr kleine Farbenflächen mit Einem Blick, d. h. mit dem ruhenden, auf sie fixirten Auge gesehen werden können.“ Aber das hat ja die Physiologie durchaus nicht nachgewiesen. Empfindlich ist die ganze Netzhaut (ausser dem kleinen blinden Fleck, wo der Sehnerv hereinkommt).

wenigstens die verschiedene Grösse zweier Eindrücke, z. B. zweier Linien, als eine verschiedene Anzahl kleinster Eindrücke definirt werden könnte. Diese Auffassung der optischen Puncte ist bereits corrigirt worden. Factisch sind wir uns nicht vieler Eindrücke bewusst, wenn wir eine Linie vorstellen, sondern eines einzigen, in dem wir nur immer kleinere Theile unterscheiden. Und abgesehen hiervon bliebe immer noch der Ortsunterschied als etwas Besonderes wahrnehmbar. Nehmen wir zwei kleinste Eindrücke von gleicher zeitlicher Bestimmtheit, Qualität, Intensität, Deutlichkeit (sie mögen gleichweit von der Stelle des deutlichsten Sehens liegen) u. s. w. Sie unterscheiden sich nicht etwa bloss dadurch, dass sie eben zwei sind; denn ich kann die Zahl ungeändert lassen, ebenso wie alle anderen genannten Umstände, und doch noch eine Aenderung herbeiführen, die wir eine Aenderung des Ortsunterschiedes nennen. Damit haben wir auch eine Vorstellung von Ortsunterschied selbst gegenüber den anderen Unterschieden, und vom Ort selbst gegenüber den anderen Inhalten. Noch einfacher, wenn ich einen einzigen optischen Punct aus . in . verändere. Bei völlig ruhendem Auge wird die Aenderung bemerkt werden. Was sich geändert hat, ist der Ort.

Da, wie zugegeben wird, auch die seitlichen Eindrücke im Gesichtsfeld wirklich wahrgenommen werden, so wird auch ihre Aenderung oder ihr Unterschied in irgend einer Beziehung wirklich wahrgenommen; es ist also eine Bewegung des Auges nicht erforderlich, ein bewegungslos auf einen bestimmten Punct fixirtes Auge m u s s jede Aenderung im Gesichtsfeld bemerken (Aufmerksamkeit natürlich vorausgesetzt). Es lässt sich daher dies letzte so einfache Experiment als ein experimentum crucis hinsichtlich der Bain'schen Theorie betrachten. —

Wie beim Tastsinn hat Bain auch hier das fragliche Element nicht ganz übersehen; ja er wirft diesmal die daraus erwachsende Schwierigkeit selbst auf*, und zwar hinsichtlich der Figur (auf die sie sich ebenso wie auf Grösse und Ort anwenden lässt); und er gibt zu, dass man einen ganz kleinen Kreis und ein ganz

* Senses p. 377.

kleines Viereck auch ohne Augenbewegung müsse unterscheiden können. Und zu ähnlichen Concessionen sieht sich auch hier wiederum sein Apologet J. St. Mill veranlasst.*

Aber Bain meint: erstlich übertrügen wir die Bewegung, die zur Wahrnehmung grosser Figuren, eines Berges u. s. w., erforderlich ist, auch auf diese kleinen; zweitens sei der Unterschied, den wir bemerken, ein rein optischer (merely retinal knowledge, or optical discrimination). Das heisse nicht Figur (Form) wahrnehmen, da wir unter Figur niemals so wenig verstehen wie eine blosse Farbenänderung (a mere change of colour).

Die Antwort hierauf ist nicht schwer. Erstlich stehen die beiden Bemerkungen mit sich selbst im Widerspruch, zweitens sind sie auch für sich allein nicht triftig.

Bei den kleinen Figuren würden wir nach Bain's erster Be-

* Philos. de Ham. p. 279. „Es ist unbestreitbar, dass das Auge, dessen Axe unbeweglich in einer Richtung fixirt ist, eine vollständige und deutliche Gesichtsvorstellung von einem sehr kleinen Raumtheil gibt, von demjenigen, welcher sich in der Richtung der Axe befindet, und nur eine verschwommene und undeutliche Vorstellung der benachbarten Puncte.“ Genug zugegeben! „Man muss eine rudimentäre Vorstellung zulassen, denn es ist evident, dass wir, selbst ohne das Auge zu bewegen, fähig sind, zwei Farbenempfindungen zugleich zu haben, und dass die Grenze, welche die Farben scheidet, irgendwie specifisch den Gesichtssinn afficiren muss... Aber diesen unterscheidenden Eindrücken den Namen beizulegen, der unsere ausgebildete und vollständige Vorstellung der Ausdehnung ausdrückt, oder auch nur anzunehmen, dass ihre Natur etwas mit der der Ausdehnung gemein habe, das scheint mir zu weit gegangen.“ Ueber dies Letztere, was auch Bain hervorhebt, soll im Text bald gesprochen werden. Das Argument, auf welches Mill hier anspielt, dass wir doch die Grenzlinie zwischen zwei Farben wahrnehmen müssten, war von Hamilton (vorher schon von d'Alembert) gebracht worden, und findet sich auch sonst nicht selten (z. B. bei Ulrici, Leib und Seele, 1866, S. 156). Es scheint jedoch nicht ganz correct. Denn eine Grenze können wir nur mitwahrnehmen, indem wir die Orte oder Ausdehnungen wahrnehmen, deren Grenze sie ist. Auf das Letztere also muss der Nachdruck gelegt werden. Darum wäre es ein einfacher Ausweg für Mill gewesen, dass wir ja dann wenigstens Eine Farbe ohne Ausdehnung wahrnehmen könnten (wie dies auch Ulrici behauptet, Hamilton aber läugnet).

hauptung im einen Falle durch Uebertragung eine Bewegung machen, wie sie einem Kreise überhaupt entspricht, im anderen Falle eine, wie sie einem Viereck entspricht; sonst würden wir sie ja nicht für solche Figuren anerkennen. Um dies aber zu thun, müssten wir wahrnehmen, dass der eine der kleinen Eindrücke einer Kreisfigur im Grossen ähnlich ist, d. h. dass er eine Figur und zwar eine ähnliche Figur ist, und entsprechend beim anderen; während doch nach Bain's zweiter Bemerkung Das, was wir hier direct wahrnehmen, etwas rein Optisches ist, also gegenüber den Bewegungen, die er allein Figuren nennen will, etwas ganz Heterogenes, Unvergleichbares. Wir wären so wenig im Stand zu beurtheilen, welcher von beiden Eindrücken der Kreis ist, (d. h. auf welchen die Kreisbewegung zu übertragen ist) und welches das Viereck, wie wenn wir statt der zwei optischen Eindrücke zwei Gerüche hätten. Um zu erkennen, dass der eine der kleinen Eindrücke ein kleiner Kreis ist, also hier Kreisbewegung und nicht Ellipsenbewegung und dgl. angewandt werden muss, müssten wir die entsprechende Bewegung schon gemacht haben.

Die Annahme der Uebertragung ist aber auch für sich allein nicht haltbar, wenn wir von diesem Widerspruch absehen. Betrachten wir die beiden Theorien, die sich hier gegenüberstehen. Die eine begnügt sich hinsichtlich der kleinen Eindrücke mit dem zugestandenen Factum, dass zu ihrer Unterscheidung Bewegung nicht stattfinden muss. Sie erkennt ebenso das andere Factum an, dass bei grossen Figuren Bewegung stattfinden muss; und sie erklärt es einfach dadurch, dass diese nicht ganz in's Gesichtsfeld fallen, oder wenigstens nicht in allen Theilen gleich deutlich wahrgenommen werden (wo sie dann Bewegung auch nur zur völlig deutlichen Wahrnehmung für erforderlich hält) — wiederum Facta, die die Bewegung in diesen Fällen zu etwas Selbstverständlichem machen. Die andere geht von dem Factum aus, dass bei grossen Figuren Bewegung stattfinde, nimmt an, dass sie überhaupt nothwendig sei (in der bestimmten von Bain angegebenen Weise), und muss nun, um dies zu halten, bei kleinen Figuren die weitere Annahme der Uebertragung machen. Ich frage: welche

Theorie ist vorzuziehen? die, welche lediglich Facta verknüpft, ohne alle Hypothesen, oder die, welche sich nur auf das Eine der Facta stützt, eine besondere Erklärung dafür aufstellt, die es an und für sich gar nicht nöthig hat, und obendrein noch eine Hypothese machen muss, um diese Erklärung nicht durch ein anderes Factum widerlegt zu sehen?

Aber auch die zweite Bemerkung unterliegt noch besonderen Bedenken. Gewiss handelt es sich um einen rein optischen Unterschied, das ist ganz unsere Meinung; nur nicht um einen Farbenunterschied (change of colour) im Sinne eines qualitativen, denn wir können die Qualitäten ganz gleich nehmen, beide schwarz; sondern um einen besonderen, für welchen man wahrscheinlich doch keinen anderen Namen finden wird, als Figur oder Räumlichkeit überhaupt oder dgl. Mag er übrigens heissen wie er will und mag er besonders wichtig sein oder nicht, so hätte er gelegentlich des Gesichtssinnes erwähnt werden und es hätte nicht behauptet werden sollen, dass dieser nur Farbenunterschiede wahrzunehmen fähig sei. Es wird sich jedoch nachher zeigen, dass er wichtig genug ist, um alle von Bain dem Raume als charakteristisch zugeschriebenen Prädicate an sich zu tragen, soweit sie überhaupt einem Inhalte zukommen. —

Eines aber wollen wir jetzt schon hervorheben (und damit den ersten Schritt auch zu dem genannten Nachweise thun): dass der beregte optische Inhalt *immer und nothwendig bei jeder Gesichtswahrnehmung vorhanden ist, während Bewegungen und Bewegungsgefühle*, wenigstens so lange das Gesichtsfeld dasselbe bleibt, *nicht immer und nicht nothwendig vorhanden sind.*

Vor Allem ist nach dem Früheren gewiss, dass man bei völlig ruhendem Auge noch eine jenem optischen Inhalte entsprechende Veränderung oder einen solchen Unterschied in der ganzen Weite des Gesichtsfeldes wahrnimmt, z. B. zwei Stäbe von 4 und 6 Schuh Länge unterscheiden kann, falls sie überhaupt in das Gesichtsfeld fallen. Denn man nimmt das ganze Gesichtsfeld wirklich auf Einmal wahr, also auch jeden optischen Unterschied in demselben. Daraus folgt, dass derselbe, auch

wenn Bewegung stattfindet, immer zugleich mitempfunden wird. Zunächst ergibt sich, dass bei grossen Figuren der Gesichtssinn für diesen optischen Inhalt überhaupt noch disponirt ist (nicht also, wie z. B. das Gehör für sehr hohe Töne nicht mehr empfänglich ist). Der entsprechende äussere Reiz ist aber gleichfalls vorhanden, auch wenn Augenbewegungen stattfinden, es sind z. B. dieselben zwei Stäbe. Die Bewegungen selbst endlich ändern an diesen Bedingungen der Wahrnehmung nichts, so lange durch sie, wie hier vorausgesetzt wird, das Gesichtsfeld nicht verändert wird. Wir müssen also, da alle Bedingungen der Wahrnehmung gegeben und kein Hinderniss vorhanden ist, den optischen Eindruck haben, auch bei der Wahrnehmung solch' grosser Figuren.

Umgekehrt wissen wir, dass Bewegungsgefühle nicht immer vorhanden sein müssen; sie sind schon bei grösseren Eindrücken in gewisser Beziehung willkürlich, bei sehr kleinen sogar störend. Halten wir einen Kreis von circa 3 Schuh Durchmesser in einer Entfernung von einem Schuh vom Auge, so wird seine Peripherie ungefähr an die Grenze des Sehfeldes rühren, wir nehmen ihn hier besser und deutlicher durch Bewegung des Auges wahr. Lassen wir ihn nun allmälig sich verengen (oder, was dieselbe Wirkung hat, sich entfernen), so wird die Bewegung immer weniger nothwendig, wird gleichgültig, und schliesslich macht sie uns sogar mehr Mühe als die ruhige Anschauung. Wir können, wenn er z. B. nur noch $^1/_{10}$ Millimeter im Durchmesser hat, die Kreisgestalt noch erkennen, aber der Peripherie mit der Bewegung des Auges zu folgen, ist schwer, weil dadurch das Object (genauer der fixirte Theil des Gesichtsfeldes) eben noch kleiner, aus einer Fläche eine Linie wird, von der wir, da wir sie nicht auf einmal fixiren wollen, sehr kleine Theile für sich betrachten müssen.

Jener optische Inhalt ist also immer und nothwendig vorhanden und ein gleichartiger Inhalt bei grossen und kleinen Figuren; mit den Bewegungsgefühlen aber kann man's im Ganzen beliebig halten, kann sie, wenn man sich Mühe gibt, auch bei sehr kleinen Figuren noch haben, kann sie, wenn man auf

mehr oder weniger Deutlichkeit verzichtet, bei grösseren auch weglassen.

Hiebei sind die Fälle ausgeschlossen worden, wo das Gesichtsfeld sich ändert und wo Bewegung absolut nothwendig ist; es ist aber einleuchtend, dass sie hier eben nur eine conditio sine qua non, und die Bewegungsgefühle unvermeidliche Begleiter der eigentlich optischen Eindrücke sind, deren Bedeutung sich unschwer erkennen lässt. Geben wir jenem Kreise einen Durchmesser von zwölf Schuh oder darüber, so sind Bewegungen des Bulbus, auch des Kopfes und vielleicht des ganzen Körpers nothwendig; machen wir aber Bewegungen, so sind Bewegungsgefühle nicht zu vermeiden. Wäre unser Auge grösser, so würden wir ganz wie vorhin nur den optischen Eindruck mit Nothwendigkeit haben. Offenbar wäre es lächerlich, auf diesen Umstand bezüglich der Wahrnehmung von Räumlichem und der Bedeutung, die wir mit diesem Ausdruck verbinden, Gewicht zu legen, da wir nur ein Verkleinerungsglas zu nehmen oder den Gegenstand weiter zu entfernen brauchen, um den Kreis ohne Bewegung ganz auf einmal zu sehen.

Blicken wir jetzt auf das über den Gesichtssinn Gesagte zurück. Die Thatsache, die wir an die Spitze stellten, dass man auch beim Gesicht ohne Bewegung Räumliches unterscheiden könne, suchten wir zuerst gegen drei Annahmen zu vertheidigen, wonach man entweder nur das auf die Stelle des deutlichsten Sehens Fallende oder nur optische Puncte oder nur mathematische Puncte unmittelbar wahrnähme und dadurch in jedem Falle, wo ein Räumliches wahrgenommen würde, zur Bewegung gezwungen wären.

Wir sahen dann, wie jene Thatsache auch von den Gegnern im Kleinen zugegeben wurde; wie ferner, nachdem das Kleinere zugegeben war, leicht das Grössere daraus folgte, dass sich nämlich dieses Element der Empfindung ganz allgemein in allen Gesichtswahrnehmungen findet; wie hingegen umgekehrt die Bewegungen nicht die ihnen von Bain zugeschriebene Bedeutung haben, indem sie zum Theil nur als hinderlich, zum Theil als förderlich, aber nicht nothwendig, zum Theil als nothwendig, aber

nicht als constituirende Merkmale des Inhalts, sondern als conditio sine qua non der Gesichtswahrnehmungen überhaupt und die Bewegungsgefühle demnach als unvermeidliche Beigabe zu diesen sich erweisen.*

Ueber die Function der Bewegungen und Bewegungsgefühle wollen wir nun zunächst noch Einiges anmerken. Im Allgemeinen ist ihre Bedeutung von Bain und, das muss hinzugefügt werden, auch von den meisten neueren deutschen Forschern viel zu hoch angeschlageu worden; pflegt man ja jetzt beinahe alles Heil für die Gesichtswahrnehmung von dieser Seite zu erwarten. Indessen soll mit der hier angegebenen Bedeutung, die sich leicht ergibt, nicht jede andere ausgeschlossen sein, die wir keinen Grund hatten näher zu untersuchen, sondern zunächst nur die von Bain behauptete. Insbesondere werden wir Bewegungen von der Theorie der psychischen Reize noch in einer eigenthümlichen Weise verwerthet und in dieser Eigenschaft zu prüfen finden. Dagegen lässt sich jetzt leicht über eine nicht ungewöhnliche Behauptung urtheilen, die wir auch von Mahaffy (s. S. 53) bereits vortragen hörten: die Bewegungen seien nicht die Ausdehnung, aber sie dienten zu ihrer Messung; die Kenntniss (Vorstellung) der Ausdehnung hätten wir schon, aber ihre Messung geschehe durch diese Mittel.

Es liegt vielleicht am nächsten, dies so zu verstehen: wir haben schon vorher eine Vorstellung der Ausdehnung im Allgemeinen (oder, wenn man will, die Anschauung eines unendlichen oder unbestimmt grossen Raumes), gewinnen aber durch die Bewegungen die Vorstellung einer bestimmten specifischen Ausdehnung; wir wissen vorher, dass das Ding eine Grösse hat, jetzt erfahren wir, wie gross es ist. In dieser Form ist aber die Behauptung unannehmbar; da, um anderer Gründe nicht zu gedenken, wenn wir die specifische Grösse in jedem Fall durch diese Umstände erkennen, ein allgemeiner Begriff oder eine Gesammtanschauung des Raumes daraus von selbst entstehen wird.

* Man vergleiche zu dem hier Vorgetragenen die durchaus treffenden Bemerkungen in Lotze's Medicinischer Psychologie S. 381—395.

Eine zweite Fassung wäre: wir erkennen ohne Bewegung auch die specifische Grösse, aber wir erkennen sie deutlicher mit Bewegung; die Vorstellung ist in sich bestimmt, aber nicht in allen Theilen gleich deutlich. Das wäre, was wir im Vorangehenden behauptet haben.

Es ist aber noch eine dritte Auslegung möglich: wir erkennen ohne Bewegung die specifische Grösse, aber wir vergleichen sie nicht ohne Bewegung mit anderen, und darum geben wir ihr auch vorher keinen Namen. Alle Namen, durch welche wir eine bestimmte Grösse bezeichnen, bezeichnen sie in Relation zu einer anderen, z. B. zwei Schuh gross u. s. w. Was nun diese Ansicht betrifft, so glaube ich, dass auch zur Vergleichung nicht immer Bewegung nöthig ist; wenn nämlich zwei Linien nahe genug beisammen sind, können wir sie in einem und demselben Blick vergleichen und erkennen, dass die eine grösser als die andere, vielleicht auch dass sie doppelt so gross ist. Aber in den meisten Fällen allerdings werden wir die eine Linie in der Phantasie oder in Wirklichkeit auf die andere herübertragen müssen, und sehen, ob sie sich decken; oder wir werden sie durch eine dritte vergleichen, die wir auf beide auftragen (indirecte Messung). Und selbst in den erstgenannten Fällen wird dies das genauere Verfahren sein, ebenso wie die einzelne specifische Grösse durch Bewegungen deutlicher erkannt wird. Wenn aber hier Bewegungen als nothwendig zugegeben würden, so ist doch zu bemerken, dass dies Bewegungen ganz anderer Art sind, als die von Bain betonten, wie sie denn auch anderen Zwecken dienen. Die Bewegungen, die wir bei geometrischen Operationen gebrauchen, um bereits gegebene Grössen, Linien u. s. w. zu vergleichen, haben mit den Bewegungen nichts gemein, welche nöthig sein sollen, um die Vorstellung einer Linie u. s. w. selbst erst zu erzeugen.

Sodann ist hinsichtlich der Bewegungen noch zu bemerken: was wir darüber gegen Bain erinnerten, bezieht sich Alles nur auf die Linien- und Flächenwahrnehmung. Ob sie nicht vielleicht bei der dritten Dimension eine wesentlichere Function haben, ob diese nicht überhaupt nur gewisse Bewegungen bezeichne, mag hier noch dahingestellt sein. Auch für Bain ist die dritte Dimen-

sion den beiden ersten nicht ganz homogen. Denn die Bewegungsgefühle, welche Bain für die dritte Dimension erklärt, (Accomodationsgefühle), lassen sich nicht ganz in eine Reihe mit denen der zwei ersten Dimensionen (Gefühle der Bulbusbewegung) bringen, und noch mehr gilt dies von denjenigen, die er als wahre Bedeutung der „Entfernung“ bezeichnet (womit dann vielleicht auch die dritte Dimension gegeben wäre), nämlich den Bewegungsgefühlen der Glieder. Wir können daher dahingestellt sein lassen, ob der volle Begriff des Raumes mit den von uns genannten Elementen schon gegeben sei, ob nicht insbesondere die dritte Dimension vielleicht Muskelgefühle implicire.* Dies soll später untersucht werden.

Jetzt aber muss zur Vervollständigung dieser Kritik noch der versprochene Nachweis geliefert werden, dass die charakteristischen Merkmale des Raumes, die Bain angibt, (Coexistenz, Festigkeit der Anordnung, Umkehrbarkeit der Eindrücke bei umgekehrter Bewegung u. s. w.), sich aus dem von uns geltend gemachten rein optischen Elemente ergeben, und dass überhaupt die Anforderungen, die man für gewöhnlich an den „Raum“ stellt, von diesem erfüllt werden (abgesehen von der dritten Dimension).

Und dies ist in der That sehr leicht.

1. Wir reden bezüglich des Raumes von Grösse, Richtung, Dimensionen, Ort, Lage, Figur — alles Unterscheidungen, die

* Bain fasst seine Meinung einmal (p. 375) so zusammen: „Ich behaupte, was Ausdehnung im Allgemeinen betrifft, dass dies eine Empfindung ist, die in erster Instanz aus den Bewegungsorganen stammt; dass ein bestimmter Aufwand von Bewegung (dieser Organe) sich associirt mit der Bewegung (sweep) und der Accomodation und anderen Eindrücken des Auges, und dass der Begriff, wenn er sich vollständig gebildet hat, eine Zusammensetzung von Ortsbewegung, Tastgefühl und Gesichtsempfindung ist, von denen eins das andere mit sich führt und reproducirt.“

Den letzten Satz unterschreibe ich vollständig, den zweiten mit Restrictionen (bezüglich der „anderen Eindrücke“, zu denen wir vor Allem gerade räumliche Gesichtseindrücke rechnen, die Bain davon ausschliesst), den ersten gar nicht.

auch hier zu machen sind. Das ist ähnlich nachzuweisen, wie dies optische Element überhaupt nachzuweisen ist: indem wir zeigen, dass Aenderungen in verschiedener Weise möglich sind; eine z. B., die wir räumlich ausdrücken, wenn wir sagen, dass Ort, Richtung, Lage, Figur dieselben bleiben, aber Grösse sich ändere, und zu deren Anerkennung wir auch ohne diese Worte Jeden durch's Experiment zwingen können. Ebenso ist die ganze Mannichfaltigkeit der Figuren unter sich, wie sie die Geometrie verlangt, auf dieselbe Weise aufzeigbar. Ueberall ist Bewegung nicht nothwendig, ausser in dem schon erläuterten Sinne.

2. Nun können wir aber Bewegung und Bewegungsgefühle, allgemeiner Muskelgefühle, in mannichfacher Weise mit diesen optischen Elementen verbinden; Qualitäten sind ohnedies immer damit verbunden. Aber alle sind verschiedene Inhalte, die sich unabhängig von einander ändern. Es versteht sich also, dass viele Fälle möglich sind; es kann z. B. Farbe, Figur, Grösse gleich bleiben, Ort aber mit den Muskelgefühlen sich ändern, wie in Bain's Beispiel vom Vogel, dem wir nachschauen (dass der Ort sich hier gleichfalls ändert, geht daraus hervor, dass wir die Bewegung des Auges auch weglassen können und doch eine Aenderung bemerken). Es können die Qualitäten mitsammt dem Uebrigen sich ändern, wie im Beispiel vom Regenbogen, den wir mit dem Blick durchlaufen; u. s. w.

Auch die Umkehrbarkeit und Wiederholbarkeit der optischen Eindrücke (Qualitäten nebst den übrigen) durch entsprechende Bewegungen ist selbstverständlich, so weit sie überhaupt stattfindet. Sie hängt einfach ab von der Festigkeit und relativen Ruhe der Körper, die wir anschauen (oder betasten); also dem Aggregatzustande und den von Aussen auf den Körper einwirkenden Kräften. Ich brauche nur die Reihe von Büchern, die vor mir steht, eine Zeit lang ruhig anzuschauen, den Blick auf eines davon fixirt, um jene Vorstellung von Coexistenz, Festigkeit der Anordnung u. s. w. zu haben, die Bain vom Raum verlangt. Wenn ich nun die Bewegung mache, um die einzelnen Bücher deutlicher zu sehen, so lässt sich erwarten, dass sich die Reihenfolge nicht auf einmal ändern werde, da, wie gesagt, dieser

optische Inhalt ebenso wie die Qualitäten von der Bewegung des Auges im Allgemeinen unabhängig ist. Es ist also einfach als ein physisches Factum zu bezeichnen, das ganz andere Erklärungsgründe heischt, dass Ort, Grösse u. s. w. und Qualität in vielen Fällen eine Zeit lang dieselben bleiben, mag ich inzwischen Bewegungen machen, wie ich will; oder (wenn man nicht auf die Objectivität Rücksicht nimmt) als ein Factum des Empfindungsinhalts, dass sie unter den gleichen subjectiven Umständen, wie sie durch Umkehr der Bewegung herbeigeführt werden, wieder hervortreten.*

Was noch besonders die Coexistenz anlangt, so ist darüber gelegentlich (S. 60) schon das Nöthige bemerkt worden.

Es zeigt sich demnach, dass diese Merkmale, die Bain dem Raum beilegt, nichts anderes sind, als was auch mit unserem optischen Eindruck nothwendig geschieht, wenn wir Bewegungen machen, oder was von demselben im Vergleich zu den stattfindenden Bewegungsgefühlen ausgesagt wird. Es sind in der That, wenn man will, Prädicate desselben schlechthin, dass er sich verändern kann, aber auch sich gleich bleiben kann während der Aenderung der Muskelgefühle u. s. w.

Wenn es nun ein rein optisches Element der Empfindung gibt, welches alle Eigenschaften und Unterschiede zeigt, die für gewöhnlich dem Raume zugeschrieben werden, und auch die, welche Bain ihm zuschreibt, so weit sie überhaupt stattfinden, — so dürfen wir dasselbe, denke ich, auch getrost Raum nennen.

Und so dürfen wir auch von dieser ausführlichen Kritik nicht ohne positiven Gewinn scheiden, sowohl hinsichtlich der Bedeutung und Natur der Bewegungen und Bewegungsgefühle, auf welche diese Theorie das Hauptgewicht legte, als auch hinsichtlich des rein optischen Raumes, den wir ihr entgegenstellten.

* So wäre es für Bain auszudrücken, der die gesonderte Existenz von Objecten läugnet und alle Facta als Gesetze des Empfindungsinhalts interpretirt.

§. 4. Die Theorie der psychischen Reize.

1. Nachdem die beiden ersten unter den vier möglichen Theorien an Beispielen erläutert und geprüft wurden, wenden wir uns nun zur genaueren Betrachtung der dritten, derselben, die wir bereits in der Kant'schen Lehre angedeutet fanden. Aber auch jetzt soll sie erst allmälig an der Hand historischer Beispiele näher entwickelt werden, indem wir den scharfsinnigen physiologisch-psychologischen Theorien folgen, welche von *Lotze* und E. H. *Weber* gleichzeitig ausgebildet wurden.*

Diese Untersuchungen stimmen in der Annahme überein, dass ir ursprünglich *nur Qualitäten* mit verschiedener Intensität *ahrnehmen*.** Und hierin befinden sie sich in Einklang

* Lotze's Untersuchungen beginnen in R. Wagner's Handwörterb. d. Phys., Bd. III. Abth. 1 (1846) Art.: „Seele und Seelenleben", S. 172—190, insbes. S. 177—179. Die Weber's ebenda Bd. III, Abth. 2 (1846). Art.: „Der Tastsinn und das Gemeingefühl", S. 481 f.

Lotze's Theorie ist weiter entwickelt in der Medicinischen Psychologie (1852) S. 325 f., dann kurz zusammengefasst im Mikrokosmus Bd. I. (1856) S. 328—339; 2. Aufl. (1869) S. 343—351. Ferner vergl. den Anhang gegenwärtiger Schrift.

Weber ergänzt die seinige in zwei Aufsätzen: 1. Ber. d. sächs. Gesellsch. d. Wiss., II. Bd. (1848) S. 226—237, und 2. ebenda, math.-phys. Classe Jahrg. 1852, S. 85—164 („Ueber den Raumsinn"). Die letzte Abhandlung gibt die Theorie am Uebersichtlichsten und zugleich am Vollständigsten.

** So bezeichnet es Lotze Hdw. III, 1. S. 183 als psychologischen Grundsatz, „*dass als direct Wahrnehmbares und von der Seele Unterscheidbares nur die Qualitäten der Empfindungen gelten dürfen*", und nennt das. S. 187 die räumliche Anordnung einen „*secundären Effect der ursprünglich allein empfundenen Qualitäten.*" Cf. Medic. Psychol. S. 180, 328 u. ö. Ebenso schickt Weber Hdw. III, 2 S. 486 seiner Untersuchung voraus, „dass wir durch die reine Empfindung ursprünglich gar nichts über den Ort wissen, wo auf den die Empfindung vermittelnden Nerven eingewirkt wird, und *dass alle Empfindungen ursprünglich nur unser Bewusstsein anregende Zustände sind, welche dem Grade und der Qualität nach verschieden sein können, aber unmittelbar keine räumlichen Verhältnisse zu unserem Bewusstsein bringen*, sondern

mit Herbart und Bain. Sie unterscheiden sich aber von diesen, indem sie es nicht für möglich halten, aus den Qualitäten allein die Raumvorstellung herzuleiten, vielmehr einen besonderen Drang der Seele voraussetzen zu müssen glauben, wodurch sie fähig und genöthigt würde, eine gewisse Summe von Qualitäten gerade in räumlicher Ordnung vorzustellen.*

Wir werden sehen, wie aus diesen gemeinsamen Prämissen nothwendig die Theorie der psychischen Reize folgt, welche eine eigenthümliche Mittelstellung zwischen Empirismus und Nativismus einnimmt. Sie hält die Raumvorstellung nicht für ursprünglich, sofern dieselben nicht direct durch die Sinne gegeben wird; aber auch nicht für erworben im gewöhnlichen Sinn, sofern sie sich nicht aus gegebenen Vorstellungen zusammensetzt, sondern durch einen besonderen Act der Seele zu gegebenen hinzugefügt wird.

E. H. Weber's Theorie der Empfindungskreise.

2. Weber ging aus von einer Reihe sorgfältiger Beobachtungen über den Unterschied der Ortsempfindlichkeit an verschiedenen Stellen des Körpers. Er fand z. B. dass die zwei Spitzen eines Zirkels, wenn man sie auf die Zungenspitze setzt, nur $^1/_2$ Pariser Linien entfernt zu sein brauchten, um noch als verschieden empfunden zu werden, an der Nasenspitze aber 3, an den Backen 5 u. s. w., an manchen Stellen des Oberarmes und des Oberschenkels sogar 30. Ein Verfahren, wodurch Jeder leicht eine ganze Reihe solcher Beobachtungen auf Einmal machen

nur mittelbar, durch die Anregung einer Thätigkeit unserer Seele, mittelst deren wir uns die Empfindungen vorstellen und in Zusammenhang bringen, und zu welcher wir durch eine angeborene Seelenanlage oder Seelenkraft angetrieben werden."

* S. Weber in der vor. Anm. Lotze Med. Psych. S. 334: „Es war keineswegs unsere Absicht,... die Fähigkeit der Seele, Raum überhaupt anzuschauen, oder ihre Nöthigung abzuleiten, das Empfundene in diese Anschauung aufzunehmen. Wir setzen vielmehr voraus, dass es in der Natur der Seele Motive gibt, um deren willen sie einer räumlichen Anschauungsform nicht nur fähig ist, sondern auch zu ihrer Anwendung auf den Inhalt der Empfindungen gedrängt wird."

kann, gibt Weber in der Abhandlung „Ueber den Raumsinn“ an: Man lasse sich bei geschlossenen Augen einen 7—10 Pariser Linien weit geöffneten Zirkel auf dem Oberarm ansetzen und damit bei gleich bleibender Oeffnung über den Unterarm bis auf die Fingerspitzen fahren. Man wird zuerst die Empfindung einer einzigen Linie haben, die sich aber in der Nähe des Handgelenkes spaltet und vorn an den Fingerspitzen am weitesten auseinanderklafft. Oder man lasse sich die Haut an der unteren Kinnlade in der Nähe des Ohrläppchens berühren mit einer Oeffnung des Zirkels von 6—9 Pariser Linien, wobei die beiden Spitzen vertical über einander liegen, und lasse dann den Zirkel horizontal über das Gesicht bewegen, so dass die beiden Lippen zwischen den parallelen Linien eingeschlossen werden, bis zur entsprechenden Stelle auf der anderen Seite des Gesichts. Man wird die Vorstellung einer Linie bekommen, die sich alsbald spaltet, nach beiden Seiten sehr stark ausbaucht und dann wieder zusammenläuft.

Diese Beobachtungen bringt Weber mit dem anatomischen Umstand in Verbindung, dass die Zahl oder Dicke der Nervenstämme, welche zu den verschiedenen Stellen der Haut hinlaufen, verschieden ist, und zwar proportional mit dieser Verschiedenheit der Ortsempfindlichkeit. Die Zungenspitze und die Lippen erhalten bei gleicher Oberfläche viel dickere oder zahlreichere Stämme von Empfindungsnerven als der Rücken, die Mitte des Oberarms und Oberschenkels. Daraus wird es sehr wahrscheinlich, dass ein Zusammenhang zwischen diesen beiden Thatsachen besteht.

Die Zahl der Nervenenden allerdings scheint in den verschiedenen Hautgegenden nicht sehr verschieden. Aber an manchen Gegenden vereinigen sich viele derselben, an anderen wenigere zu einem Faden, der dann in's Gehirn fortläuft. Und dies steht in Uebereinstimmung damit, dass die Druck- und Temperaturunterschiede an Stellen, welche für Raumunterschiede sehr ungleich empfindlich sind, ziemlich gleich gut empfunden werden. Der Raumsinn auf der Zunge ist ungefähr 50 Mal feiner als auf dem Rücken, die Temperatur- und Druckunterschiede werden dagegen ziemlich gleich gut daselbst wahrgenommen. Die letz-

teren hängen ab von der Zahl der Nervenenden, die ersteren nur von der Zahl der Nervenstämme.

Weber denkt sich nun den obigen Zusammenhang näher so. Jedem Nervenfaden entspricht auf der Haut ein Empfindungskreis, d. h. eine Stelle, auf welcher sich seine einzelnen Aeste verbreiten (und der selbst wieder, da die einzelnen Nervenenden kein Continuum bilden, ein Mosaik aus empfindlichen und unempfindlichen Stellen darstellt). Reize, die innerhalb dieses Kreises eintreffen, werden örtlich als Einer empfunden (der nur grössere oder geringere Intensität besitzt). Zwei getrennte Empfindungen entstehen jedoch nicht etwa schlechthin, wenn zwei verschiedene Empfindungskreise getroffen werden, sondern wenn zwischen zwei getroffenen Empfindungskreisen einer oder mehrere nicht getroffene liegen.* Je mehr solche bei einer und derselben Hautstelle dazwischen liegen, um so weiter scheinen uns dann die Puncte von einander räumlich abzustehen.

* Denn zwei Orte, sagt Weber, werden nur als verschieden gedacht, indem ein Zwischenraum zwischen ihnen gedacht wird; einen solchen werden wir aber nicht vorstellen, wenn gar kein unberührter Empfindungskreis dazwischen liegt.

Rücken wir die zwei Zirkelspitzen, die als eine empfunden werden, continuirlich immer weiter auseinander, so wird einmal ein Moment eintreten, wo genug ungereizte Fasern zwischenliegen, damit ein Zwischenraum empfunden werde. Weber denkt sich dies, wie ich durch mündliche Belehrung weiss, analog, wie wir, wenn zu Weiss Blau gesetzt wird, bei geringen Quantitäten von Blau noch keine Aenderung merken, sondern erst bei einer gewissen Menge.

Durch die obige Annahme wird Weber auch dem Umstande gerecht, dass nirgends am Körper Flächen von 12 bis 30 Linien Durchmesser von einer einzigen Nervenfaser versorgt werden, während wir doch an vielen Stellen auf einer solchen Fläche nur Einen Eindruck bekommen (was Kölliker geltend machte). In solchen Fällen liegen eben nach Weber nicht genug Fasern dazwischen.

Wie viel an bestimmten Stellen zwischenliegen müssen und welches die absolute Grösse der Empfindungskreise an den verschiedenen Stellen sei, wird nicht bestimmt; sondern nur, dass ihre relative Grösse im umgekehrten Verhältniss zu ihrer Zahl, also zur Empfindlichkeit der Stell stehen müsse.

Diese Erklärung lässt sich leicht auf's Auge übertragen. Hier finden sich ähnliche anatomische Verhältnisse, aber sie sind feiner als beim Tastsinn. Es münden auf einem Theil der Retina (der Nervenhaut des Auges) mehr getrennte Nervenfäden als auf jedem gleich grossen Theil der Körperhaut. Nehmen wir hiezu die grosse Beweglichkeit des Auges, so erklärt es sich, dass der Raumsinn im Auge, wie gleichfalls Weber fand, 200 Mal, ja bisweilen 400 Mal feiner ist als selbst auf der Zungenspitze. Ja wir können die Erklärung noch weiter ausdehnen. Die Empfindlichkeit des Auges für Raumunterschiede ist am grössten in der sog. Centralgrube (einem Theil des gelben Flecks); und gerade diese ist mit einer ausserordentlichen Zahl von Nervenfäden versehen; innerhalb dieses Theiles wiederum finden sich die meisten in der Augenaxe. Ob genaue Proportionalität besteht, ist numerisch noch nicht völlig sicher zu bestimmen; aber es ist (wie sich seitdem bestätigt hat) „kein hinreichender Grund vorhanden, zu läugnen, dass der feinfühlende Theil der Nervenhaut in der Augenaxe . . . seine feine Empfindlichkeit der uns bekannten elementaren Nervenfäden des Sehnerven verdanken könne."*

* Vgl. was oben S. 57 über die optischen Puncte gesagt wurde. Weber hat es meines Wissens zuerst mit Nachdruck hervorgehoben, (Raumsinn S. 141), dass man die Frage bezüglich dieser nicht so stellen müsse: wie klein der vom Lichte berührte Theil der Retina oder der entsprechende Gesichtswinkel sein müsse, damit man nichts davon empfinde, — da bei hinreichend starker Beleuchtung jeder noch so kleine Punct gesehen werde —; sondern vielmehr so: wie weit zwei deutliche Lichteindrücke auf der Nervenhaut des Auges von einander entfernt sein müssen, damit wir einen Zwischenraum zwischen ihnen wahrnehmen können. Die Sache selbst ist eigentlich (wie auch Fechner, Elemente der Psychophysik I, S. 268 bemerkt) in beiden Fällen doch identisch; denn der Abstand zweier Puncte ist die Grösse des Zwischenraums, und umgekehrt die Grösse eines Objects ist der Abstand seiner zwei Endpuncte, und keines kann ohne das andere gesehen werden. Aber allerdings ist das eine Mal der Zwischenraum, das andere Mal nur die beiden Puncte optisch ausgezeichnet, daher mag die zweite Methode schärfere und constantere Resultate geben. Sodann scheint sie allein brauchbar, wenn es sich darum handelt, das Wahrgenommene mit der Grösse der lichtempfindlichen Netzhautelemente, insbesondere der Zäpfchen im

Der Raumsinn ist so nach Weber ein „Generalsinn“, d. h. er beruht nicht auf besonderen Nerven oder einer besonderen Classe von Empfindungsinhalten (wie sie Bain in den Muskelgefühlen erblickt), sondern nur auf einer eigenthümlichen Anordnung der Gesichts- und Tastnerven. Man sieht leicht, wie dies (die Theorie einstweilen als abgeschlossen vorausgesetzt) für die Frage nach der Möglichkeit der *αἰσθητὰ κοινά* wenigstens bezüglich der äusseren Ursachen von Bedeutung ist; wie ferner durch die Weber'schen Beobachtungen den Bain'schen Gründen für die grössere Raumempfindlichkeit beim Auge andere und sicherlich noch wichtigere hinzugefügt werden; dieselbe würde sich nach Weber auch ohne alle Beweglichkeit und ohne die verschiedene Feinheit derselben erklären. Die feine Beweglichkeit ist nach Weber erst dann zu gebrauchen, wenn wir sie mit Willkür auf bestimmte Puncte lenken können, was den Raumsinn schon voraussetzt. Aber dann muss sie auch für die Ausbildung desselben wieder von grossem Nutzen sein.* Endlich vermag Weber die Thatsache zu erklären, an der wir Bain's Theorie scheitern sahen, dass wir ohne alle eigene Bewegung bei ruhig hingelegter Hand Ausdehnung und Figur wahrnehmen; er muss nur annehmen, dass vorher Erfahrungen über die relative Lage oder Aufeinanderfolge der einzelnen afficirten Nerven gemacht worden sind, was z. B.

gelben Fleck zu vergleichen. Denn es ist wahrscheinlich, dass zwei aut Einen Zapfen fallende Eindrücke nicht mehr als verschieden empfunden werden; während recht wohl denkbar ist, dass ein Netzhautbildchen, welches geringeren Durchmesser besitzt als der Zapfen auf den es fällt, bei sehr intensiver Lichtwirkung (wie bei der Wahrnehmung der Fixsterne) noch wahrgenommen wird. Wenigstens lässt sich der Einfluss der Irradiation und der physischen Lichtzerstreuung, wodurch in Fällen letzterer Art das Bildchen grösser ausfallen mag, als es die geometrische Construction ergibt, nicht in der Weise schätzen, dass wir ein genaues Urtheil über seine Grösse fallen könnten. Vgl. Helmholtz, physiologische Optik S. 215.

* Raumsinn S. 125: „Die Kenntniss von der Lage der Empfindungskreise in der Haut und das Vermögen, unsere fühlenden Glieder zu bewegen, vervollkommnen sich wechselseitig durcheinander.“ Vgl. S. 100. Hdw. S. 541.

durch eine Bewegung des Objects über die Hand hin geschehen sein kann.*

3. Um nun die für unseren Zweck vor Allem wichtigen Fragen auch an dieser Theorie zu verfolgen, müssen wir zuerst das Wesentlichste und, wie ich glaube, auch Unzweifelhafte derselben hervorheben. Dies ist die Behauptung: dass ein Causalzusammenhang zwischen dem besprochenen Verhalten der Nerven (Isolirung der Primitivfasern) und der Raumvorstellung stattfindet. Und dies ist wohl als sicher anzunehmen, denn sonst würde sich jener von Weber constatirte Parallelismus nicht erklären, der zwischen der Feinheit jener Nerveneinrichtung und der Feinheit der Raumwahrnehmung besteht.

Sehen wir also ab von den specielleren Annahmen, welche die Empfindungskreise betreffen, und halten uns an diesen Umstand, dass die besprochene anatomische Structur Ursache oder Bedingung für die Raumvorstellung ist: so ist damit noch nicht gesagt, dass jene Ursache die einzige ist, und ferner nicht, dass es eine unmittelbare Ursache ist; d. h. dass erstlich nicht andere neben ihr stehen, die zugleich mit ihr die Wirkung hervorbringen, dass zweitens nicht Glieder zwischen ihr und der Wirkung stehen. Wir sehen nun auch von der ersten Möglichkeit hier ab, von den anatomischen Bedingungen, die etwa noch ausserdem mitwirken (und aus deren Fehlen sich vielleicht die fehlende Raumvorstellung bei den übrigen Sinnen erklären würde). Aber wir behaupten, dass, falls die psychologischen Prämissen Weber's richtig sind, nothwendig ein Zwischenglied anzunehmen ist, und zwar ein psychisches.

Weber legt, wie oben erwähnt wurde, gemeinsam mit Lotze

* Hdw. S. 541: „Wir sind nur dadurch fähig, eine runde, oder dreieckige oder viereckige Figur zu unterscheiden, ohne dass wir die Tastorgane bewegen, dass wir schon eine Kenntniss der Lage der berührten Hauttheilchen besitzen. Unstreitig haben wir diese Kenntniss ursprünglich nicht besessen, sondern sie dadurch erlangt, dass Körper sich längs unserer Haut bewegt, und dabei in bestimmten Reihen von fühlenden Puncten successiv Empfindungen erregt haben.“ Raumsinn S. 98.

(wie auch mit Herbart und Bain) die Voraussetzung zu Grunde, dass ursprünglich und unmittelbar nicht Räumlichkeit, sondern nur Qualitäten empfunden werden. Es muss bemerkt werden, dass diese Annahme von dem Kern seiner Theorie, wie er soeben bestimmt wurde, trennbar ist. Aber wir wollen sie hier einmal hinzunehmen. Dann fragt es sich vor allen Dingen: ist hiebei unter Räumlichkeit nur die räumliche Ordnung verstanden oder der absolute Inhalt, welcher dieser Ordnung zu Grunde liegt und sie von anderen unterscheidet (d. i. eben der Raum), oder Beides?*

Nehmen wir zuerst an, es sei der Raum selbst, als absoluter Inhalt, gemeint (irgend ein einzelner, punctförmig oder in grösserer Ausdehnung vorgestellter Ort); so ist klar, dass die obige Behauptung die Annahme einer besonderen psychischen Vorbedingung desselben involvirt. Denn was heisst es, dass Qualitäten unmittelbar und ursprünglich empfunden werden? Offenbar nichts Anderes, als dass sie für die Empfindung ursprünglich und unmittelbar sind, d. i. dass ihnen nicht nothwendig eine andere Empfindung im Bewusstsein vorangeht. Wenn man also den Raum im Gegensatz zu den Qualitäten als nicht ursprünglich bezeichnet, so kann dies nur bedeuten: dass der Raumvorstellung andere Vorstellungen als psychische Vorbedingungen vorangehen (wenn auch nicht nothwendig zeitlich vorausgehen; die Raumvorstellung kann sich momentan daran knüpfen, wie eine physische Wirkung an ihre Ursache). Wir kommen also von der obigen Behauptung aus zu demselben Resultat, wie von der Kant'schen, dass Raum in besonderem Sinne subjectiv sei; ja es ist dies Resultat kein Schluss aus jener Behauptung, sondern sie selbst mit anderen Worten.

Nehmen wir zweitens an, es sei die Meinung vielmehr die,

* Dass Beides wohl zu trennen, dass ein solcher positiver absoluter Inhalt vorhanden ist, und dass Raum nicht die Ordnung, sondern diesen Inhalt bezeichnet, ist in §. 1 hervorgehoben worden. §. 2 belehrte uns, dass dieser Inhalt nicht eine blosse Combination der betreffenden Sinnesqualitäten (z. B. Farben) sein kann. Endlich wurde in §. 3 derselbe als ein besonderer optischer Inhalt neben den Qualitäten nachgewiesen.

dass nur die räumliche Anordnung (Localisation) nicht ursprünglich empfunden werde, so würde diese Meinung wiederum zwei Deutungen zulassen. Man kann unter der räumlichen Anordnung entweder die Ordnung der Qualitäten im Raum oder die Ordnung der Raumelemente selbst verstehen. Genauer ausgedrückt: man könnte denken, der Raum werde ebenso ursprünglich wie die Qualitäten erfasst, aber die Qualitäten müssten erst in den Raum eingeordnet werden, etwa so, wie man eine vorhandene Tafel mit vorhandenen Farben bemalt. Oder — könnte man denken — es werden auch vom Raum nur einzelne Elemente ursprünglich wahrgenommen, und es handelt sich um ihre Verbindung und Ordnung zu einem Gesammtbild. Was wir ursprünglich wahrnehmen, wären nach dieser zweiten Ansicht kleine farbige Flächenelemente (farbig, weil Raum ohne Qualität nicht vorstellbar ist, Flächenelemente oder optische Puncte, weil mathematische Puncte nicht vorstellbar sind); oder beim Tastsinn Berührungsqualitäten mit entsprechend kleinen Raumelementen. Aber diese farbigen Raumelemente wären noch discret und ungeordnet; und es wäre Aufgabe der Seele, sie zu einem geordneten Ganzen zu verknüpfen; etwa so, wie in einem bekannten Kinderspiel aus kleinen bemalten Würfeln ein Bild gestaltet wird, oder wie der Geometer Puncte in einer gewissen Ordnung setzt und daraus eine continuirliche Curve bildet.*

Die erste Ansicht nun ist so vielen Einwürfen preisgegeben, dass sie schwerlich Jemand ernstlich zu der seinigen machen dürfte, wenn sie gleich bei vielen Ueberlegungen in schädlicher Weise mitspielt.** Es kann keine Rede davon sein, dass man den

* Man fasst die Frage nach der Localisation wohl auch so: es sei zu erklären, warum wir diesen oder jenen Raum (Ort) in verschiedenen Fällen vorstellen, nicht aber, warum wir Raum überhaupt vorstellen. Allein wenn Raum, wie wir jetzt immer voraussetzen, einen absoluten Inhalt bezeichnet, so ist das Ganze gegeben, wenn die einzelnen Theile gegeben sind, bedarf also keiner eigenen Erklärung; und ebenso der allgemeine Begriff (wenn etwa dieser unter „Raum überhaupt" verstanden wird).

Die Frage kann also nur in einer der obigen Weisen gestellt werden.

** Lotze, Hdw. S. 172: „Dies ist der hauptsächlichste Fehler, den

ganzen Raum des Gesichtsfeldes und nebst diesem zugleich auch Farben wahrnimmt, ohne dass doch die Farben im Raum geordnet wären. Müssten wir ja dann z. B. auch Raum ohne Qualitäten vorstellen können. Wie wenig das oben erwähnte Gleichniss sich anwenden lässt, wird sich Jeder leicht selbst sagen.

Die zweite Ansicht hingegen dürfte vielleicht am Meisten Das treffen, was sowohl Weber als Lotze intendiren. Man könnte zweifeln, ob sie jene kleinen Raumelemente, welche ursprünglich mit den Qualitäten wahrgenommen werden müssten, zugeben, da sie die Ursprünglichkeit der Raumwahrnehmung schlechthin zu läugnen scheinen. Allein ich sehe keine Möglichkeit, wie jener Annahme auszuweichen wäre, sobald man (wie hier der Fall zu sein scheint) zugibt, dass Raum einen von den Qualitäten verschiedenen positiven Inhalt bedeute. Denn aus lauter Nullen von Ausdehnung wird sich nie eine endliche Ausdehnung zusammensetzen lassen.*

Nun muss ich gestehen, dass mir auch diese Form der fraglichen Annahme, von der ich, wie gesagt, nicht weiss, ob sie ganz der Meinung der genannten Forscher entspricht, nicht wahrscheinlich dünkt. Warum sollte die Seele erst nöthig haben, eine Menge von farbigen Raumstückchen, die bunt durcheinander gewürfelt oder eigentlich weder in Ordnung noch in Unordnung sind, zusammenzufügen?** Ich sehe von keiner Seite einen Grund zu dieser Annahme. Sodann ist es gewiss, dass unser gegen-

man gewöhnlich hier macht, dass man annimmt, die Seele habe bereits eine fertige Anschauung des ganzen Raumes schon vor sich und deliberire bloss noch, in welchen Strahl der Windrose und in welche Entfernung sie die Empfindung, die einem Eindrucke folgt, placiren wolle." Was hier zunächst von der Tiefenvorstellung gesagt ist, gilt auch von der Flächenvorstellung.

* In diesem Sinn scheint Weber (Raumsinn S. 109) anzunehmen, dass eine einzelne Faser uns bereits die Vorstellung eines Raumelements verschaffen würde. Ueber Lotze's Ansicht s. Med. Psych. S. 378 f., wo er sich gleichfalls zu dieser Meinung neigt.

** In §. 1 ist erwähnt, dass „Raum" jedenfalls nicht eine derartige Thätigkeit, ein Aufräumen bedeutet. Hier würde es sich darum handeln, ob es überhaupt eine solche Thätigkeit gibt.

wärtiges Bewusstsein von solcher Construction Nichts weiss. Wenn wir mit ruhigem Auge den Himmel anschauen, sehen wir nicht eine Menge discreter Flächenstücke, die dann zusammenschmelzen. Vielleicht erfolgt eine solche Zusammenschmelzung, aber jedenfalls merken wir Nichts davon. Aehnlich beim Tastsinn; wenn mir der Querschnitt einer Röhre auf die Haut gedrückt wird, habe ich nicht eine Menge einzelner Empfindungen, sondern Eine. Sodann zeigt die Erfahrung, dass wir gerade die Unterscheidung der einzelnen Theile erst allmälig lernen (siehe S. 59), das Ganze also scheint vielmehr das Erste zu sein. Ferner dürfte eine ausfüllende Thätigkeit der Seele, wie sie hier in Analogie zu dem Verfahren des Geometers nöthig scheint, um aus den discreten Elementen das Continuum zu erzeugen,* ihr Missliches haben. Denn der Geometer hat bereits die Vorstellung eines Continuum, kann darum leicht aus der gegebenen Punctfolge eine entsprechende continuirliche Linie in der Vorstellung construiren. Hier aber handelt es sich gerade darum, wie man zuerst und überhaupt zu einer solchen Vorstellung gelangt.** Endlich selbst angenommen, wir stellten ursprünglich discrete Raumelemente vor: so scheint es doch jedenfalls, dass sie nicht ungeordnet sein können. Denn die einzelnen Raumtheile

* Weber hält jedoch, wie es scheint, eine solche nicht für nöthig.

** Man könnte versuchen, die Ausfüllung des blinden Flecks als ein Beispiel solcher Thätigkeit der Seele hieher zu ziehen. Allein auch dies beweist, fürchte ich, das Gegentheil. Wir können die dem blinden Fleck entsprechende Lücke in einer gesehenen Linie durch die Phantasie ausfüllen, weil wir die Vorstellung eines Continuum im Gesichtsfeld überhaupt durch die übrigen Theile der Netzhaut erhalten, und wir thun es im einzelnen Fall wirklich, weil uns Erfahrungen von der Continuirlichkeit des entsprechenden Objectes überzeugen. In unserem Fall aber und nach der gegenwärtigen Annahme wäre weder ein Motiv noch auch die Möglichkeit vorhanden, von der Vorstellung einer Reihe von optischen oder getasteten Puncten abzugehen; die ganze Welt würde als ein Punctcomplex erscheinen. Und noch in anderer Beziehung hinkt jener Vergleich: die Lücke des blinden Flecks im Gesichtsfeld lässt sich, wenn auch mit einiger Mühe, wieder bemerklich machen, jene hypothetischen Lücken aber nicht. Warum, wenn in beiden Fällen die Seele eine ähnliche ausfüllende Thätigkeit übt?

bilden eben ihrer Natur nach ein System, ähnlich wie, die Töne der Scala, und es ist nicht wohl denkbar, dass der Raumtheil (das farbige Flächenstück) a ursprünglich nicht neben dem Raumtheil b gesehen wird; so wenig, wie dass wir eine Scala von Tönen hören, ohne sie als Scala zu empfinden. Aus diesen und anderen Gründen ist meine Meinung, dass wir das Gesichtsfeld unmittelbar und mit ruhendem Auge nicht bloss in allen seinen Theilen erfassen (S. 58 f.), sondern auch als ein continuirliches und in allen Theilen geordnetes Bild. Und was wir damit machen, besteht nur etwa darin, dass wir den einzelnen Theilen unsere Aufmerksamkeit zuwenden und sie successiv durch Augenbewegungen zur deutlicheren Wahrnehmung bringen. Eine Localisation im Sinne eines bewussten psychischen Processes gibt es nicht.*

Dies jedoch hier mehr beiläufig; denn worauf es uns ankommt, ist, zu zeigen, dass wenn man die Nichtursprünglichkeit der räumlichen Ordnung in dieser Weise behauptet, ja auch wenn man sie in der ersten Weise behauptet, gewisse psychische Vorbedingungen statuirt werden müssen. Bei der ersten Annahme ist dies ganz klar: denn wenn wir die unräumlichen Qualitäten in den Raum eintragen, warum setzen wir die eine hierhin, die andere dorthin? Es müssen gewisse Anhaltspuncte, Merkmale oder dgl. vorhanden sein, die uns dazu veranlassen. Es ist aber nicht minder klar bei der zweiten Ansicht: warum setzen wir das eine farbige Flächenstück (oder die eine flächenhafte Farbe) hieher, das andere dorthin, um so das ganze farbige Gesichtsfeld zu construiren? Liegt ein fertiges Bild daneben, auf das wir heimlich schauen, wie die Kinder im Geduldspiel, oder merken wir's den Stücken selbst an, wohin sie gesetzt sein wollen, oder ist uns sonst wie ein Zeichen gegeben? Irgend ein Motiv muss offenbar vorhanden sein.

4. Das Resultat dieser Betrachtungen ist also Folgendes. Macht man mit Weber die Annahme, Räumlichkeit werde nicht

* Die Möglichkeit einer unbewussten psychischen Localisation soll alsbald erwogen werden.

ebenso ursprünglich empfunden wie Qualität, so entsteht die Forderung, dass eine besondere psychische Vorbedingung für die Raumvorstellung angegeben werde; und zwar sowohl wenn man jene Annahme auf den absoluten Inhalt bezieht, den wir Raum nennen, als auch wenn man sie auf die räumliche Ordnung allein bezieht, und hier wiederum sowohl wenn unter räumlicher Ordnung die Ordnung der Qualitäten im Raum als die Ordnung der Raumelemente selbst verstanden wird. Das Nämliche gilt endlich, wie sich von selbst versteht, wenn Raum und räumliche Ordnung beide als nicht ursprünglich betrachtet werden. Die von Weber angegebenen anatomischen Umstände, welche jedenfalls irgendwie als Ursachen der Raumvorstellung fungiren, sind also unter dieser Voraussetzung nicht unmittelbare Ursachen derselben, sondern es muss ein psychisches Zwischenglied existiren und von der Theorie aufgesucht werden.

Diese Forderung wäre nun z. B. einfach erfüllt, wenn jenes anatomische Verhalten selbst ein Gegenstand der Empfindung wäre, wenn — ich will nicht sagen das Aussereinander der Nervenfasern, was bereits Raumvorstellungen impliciren würde — aber doch die Anzahl und die Individualität der gereizten Nervenfasern einen unmittelbaren Gegenstand des Bewusstseins bildeten. Nach der empfundenen Anzahl der Fasern würde sich dann die Grösse, nach der Individualität derselben der Ort des Gesichtseindruckes richten. Allein leider verhält es sich in Wirklichkeit anders. Wer nicht ausdrücklich belehrt ist, weiss von gereizten Nervenfasern Nichts, Nichts von ihrer Mehrheit, geschweige denn von ihrer Anzahl im einzelnen Fall. Und auch dem geübtesten Anatomen ist es unmöglich, das Letztere anzugeben. Jene Umstände können also nur als physischer, nicht als psychischer Reiz in Betracht kommen.

Zweitens könnte man einen solchen psychischen Umstand in der constanten Succession der einzelnen Raumelemente bei Objectbewegungen finden. Wenn ein Object vor dem Auge hin und her bewegt wird, so entstehen nach einander eine Reihe von Raumelementen (Orten) a b c d.., nnd auch später folgt nie d unmittelbar auf a. So kämen wir dazu, die, welche

constant nach einander kommen, neben einander zu ordnen; Zeitfolge wäre ein psychologisches Motiv der Raumvorstellung (vgl. was S. 34 aus Herbart's Theorie geschlossen wurde), wenigstens der räumlichen Ordnung. Dies würde wohl am Meisten im Sinne Webers sein (vgl. oben S. 78). Allein hiebei würden die Fälle unerklärt bleiben, wo ohne alle Bewegung, sei es des Auges sei es des Objectes, ein ganzer Gesichtsraum vorgestellt wird. Wir wissen ja aus dem Früheren, dass Bewegung keine integrirende Bedingung der Raumvorstellung bildet. Das einfache Aufliegen eines Objectes auf der Haut und der einfache ruhige Anblick desselben gibt uns seine ganze Vorstellung und musste sie Anfangs schon geben. Denn die ganze Netzhaut ist empfindlich (ausser dem blinden Fleck) und die ganze Netzhaut wird vom Reiz getroffen; Raum aber ist ein optischer Inhalt so gut wie Farbenqualität, und somit muss der ganze Raum des Gesichtsfeldes wahrgenommen werden.* Und woher dann die Ordnung, wenn sie psychisch motivirt ist?

Drittens könnte man sagen, es liege in der Natur der Raumelemente bereits ein Hinweis auf ihre Ordnung; wir sähen es ihnen selber schon an, wie sie zusammengehören. So hören wir's auch den Tönen an, wie sie sich in der Scala gruppiren. Auch hiedurch würde nur die räumliche Ordnung erklärt.

Endlich könnte man bestimmte äussere Zeichen aufsuchen, die nicht in der Natur der Raumelemente selbst liegen, sondern nur durch irgend einen Mechanismus an sie geknüpft sind. Und auf dieses Princip ist Lotze's Theorie der Localzeichen gegründet. Wir werden, indem wir ihr nun folgen, sehen, wie an den von Lotze angegebenen Localzeichen die Theorie der psychischen Reize sowohl hinsichtlich der räumlichen Ordnung (die sie zunächst erklären sollen) als auch des absoluten Rauminhaltes sich sehr gut darstellen lässt; wobei übrigens nochmals erinnert werden mag, dass diese ganze letzte Untersuchung, sowie die an Lotze's Theorie sich knüpfenden Betrachtungen unter der Vor-

* Raumsinn S. 96 ist diese Möglichkeit gleichfalls anerkannt, aber ohne dass eine Erklärung vom Standpuncte der Theorie beigefügt wäre.

aussetzung geführt werden, die wir Lotze und Weber gemeinsam entnahmen und der Entwickelung der Theorie der psychischen Reize an die Spitze stellten.

Lotze's Theorie der Localzeichen.

5. Wodurch geschieht es — fragt Lotze —, dass die Farbenqualitäten in bestimmter Weise localisirt sind, d. h. dass ein und dasselbe Roth einmal an diesem, das andere Mal an jenem Ort, und dass überhaupt die Farben in einem Gesichtsfeld in bestimmter Weise vertheilt erscheinen? Das anatomische Aussereinander oder die verschiedene Lage der gereizten Fasern genügt zur Erklärung nicht; da diese objective räumliche Ordnung beim Uebergang in die intensive Einheit des Vorstellens völlig zu Grunde gehen und dort wieder sich aufbauen muss. Es ist, wie wenn eine Bibliothek zusammengepackt wird, um anderswo wieder aufgestellt zu werden: man wird dazu im Stande sein, wenn an den einzelnen Büchern ihrer Stellung entsprechende Etiketten angebracht sind. Analog müssen wir nun auch, um die räumliche Ordnung der Farbenqualitäten zu erklären, annehmen, dass die sie hervorrufenden Nervenprocesse noch von einem besonderen Nervenprocess begleitet seien, welcher von der Lage der gereizten Nerven abhängig ist, und nach dem sich dann der vorgestellte Ort der Farbenqualität richtet. Dieser hinzukommende Nervenprocess wird aber, indem er auf die Seele wirkt, sich zunächst durch eine besondere qualitative Empfindung geltend machen (da Raum nicht unmittelbar empfunden wird), und nach dieser hinzukommenden Empfindung wird sich dann der Ort der Farbenqualität richten. Lotze nennt darum diese hinzukommende Empfindung (oder auch den entsprechenden Nervenprocess) ein Localzeichen.

Das Bisherige betrachtet Lotze als nothwendige Postulate. Um aber die Möglichkeit ihrer Erfüllung zu zeigen und zugleich ihren Sinn anschaulich zu machen, bedient er sich der folgenden Hypothese.

Das Auge sucht Reize, welche eine seitliche Stelle der Netzhaut treffen, um sie deutlicher zu sehen, auf die (ungefähr in der

Mitte gelegene) Stelle des deutlichsten Sehens, den gelben Fleck, überzuführen. Die hiezu nöthige Bewegung ist für jeden Punct der Netzhaut verschieden, entweder je nach der Richtung oder nach der Grösse oder nach beiden Beziehungen. Denken wir die Netzhaut, wie es hier ohne Nachtheil geschehen kann, als eine Kreisfläche, so wird für alle Puncte, die auf gleichem Radius liegen, die Bewegungsgrösse nach dem Centrum hin verschieden sein; für Puncte, die in gleicher Entfernung vom Centrum, aber auf verschiedenen Radien liegen, die Bewegungsrichtung; für Puncte, die sowohl auf verschiedenen Radien als in verschiedener Entfernung liegen, Beides.

Hiemit ist nun zunächst wieder nur ein objectiver, anatomisch-physiologischer Unterschied gegeben. Allein er ist von der Art, dass sich daran Empfindungen knüpfen müssen, die in entsprechender Weise variiren. Die Bewegungen des Augapfels werden gefühlt, und es werden ihre Unterschiede nach Grösse und Richtung gefühlt. Ersteres bedeutet (wie man vielleicht hinzufügen könnte) die Intensität, Letzteres die Individualität der Muskelgefühle. Wir wissen es, wenn wir das Auge in bestimmter Richtung bis zu bestimmtem Grenzpuncte dirigiren. Die Bewegung braucht nicht vom Bewusstsein geleitet zu sein, aber sie wird von ihm gemerkt; sie ist nicht unbewusst, wenngleich vielleicht unwillkürlich (Reflexbewegung).

Diese Bewegungsgefühle nun sind die Localzeichen für den Gesichtssinn, d. h. es sind die Motive für die Seele, die Qualitäten an bestimmten Orten zu empfinden. Jeder Lichtreiz, der einen Punct P der Netzhaut trifft, erregt hier eine bestimmte Bewegung p, also ein bestimmtes Bewegungsgefühl π, und in Folge dessen wird die Qualität auch als an einem bestimmten Orte befindlich vorgestellt. Ueberhaupt entspricht dem vorhin geschilderten System der Bewegungen das der Bewegungsgefühle und diesem wiederum das der vorgestellten Orte.

Diese Bestimmungen bedürfen aber noch einer Ergänzung. Denn hienach könnten wir noch nicht zwei Orte zugleich wahrnehmen, da der Augapfel nicht nach zwei Seiten zugleich gedreht werden kann. Wie sollen wir nun gar ohne jede Bewegung das

ganze Gesichtsfeld wahrnehmen, was doch factisch der Fall ist? Lotze fügt darum (Med. Psych.) bei, dass statt der wirklichen Bewegungen auch Bewegungsantriebe oder Bewegungstendenzen genügen.

Fechner äussert gelegentlich seine Zweifel über den Sinn dieses Ausdruckes, den die exacte Physik nicht kenne.* Das Wort (das auch Meissner adoptirt) scheint von vornherein zwei Deutungen zuzulassen: auf einen rein physischen Process oder Zustand, und auf einen Vorgang oder Zustand der Empfindung, überhaupt der Seele. Im ersten Fall würden wir wohl einen Spannungszustand der Augenmuskeln zu verstehen haben, der aber, weil auch von der anderen Seite her Zug stattfindet, nicht immer wirklich zur Bewegung führen muss. Im zweiten Fall hätten wir das Gefühl dieser Spannung. Nach dem Vorangehenden kann aber kein Zweifel sein, dass die Theorie sowohl des Einen als des Anderen bedarf, wie sehr man es auch an und für sich begrifflich trennen muss. Wenn wir oben Bewegungen und Bewegungsgefühle nöthig hatten, so brauchen wir hier Spannungen und Spannungsgefühle.

Gleichwohl scheint diese Interpretation, so sehr sie nothwendig scheint, nicht ganz Lotze's eigene Meinung zu treffen. Ueberhaupt muss ich, um historisch genau zu sein, anmerken, dass man im Hinblick auf die Medicinische Psychologie auch die Treue des ersten Theils unserer Darstellung in Zweifel ziehen könnte; und muss diese Bedenken hier selbst begründen, um zuerst die Sache genauer zu bezeichnen, um welche es sich hiebei handelt. Es fragt sich nämlich allgemein: sind die Localzeichen nur ein physischer Process, oder bedeuten sie Empfindungen, welche durch einen solchen hervorgerufen werden?

In der Med. Psych. definirt sie Lotze ausdrücklich als einen physischen Nervenprocess,** und nimmt sodann an, dass dieser physische Process, als welchen er beim Auge die erwähnten Bewegungen und die ihnen entsprechenden „Bewegungstriebe" (Spannungen, wür-

* Psychophysik, Bd. II. S. 410.
** Med. Psychol. S. 330, 331.

den wir sagen) betrachtet, einen **unbewussten Eindruck** auf die Seele mache; und dass hieraus dann die Raumvorstellung bez. Localisation entspringe.* Wir hätten hienach wohl folgendes Schema:

Physischer Reiz (Bewegung oder Spannung der Augenmuskeln)	Physischer Reiz (Netzhauterregung durch das Licht)
\|	\|
unbewusster Eindruck in der Seele	\|
\|	\|
Ortsempfindung	Qualitätsempfindung.

Was nun zunächst diesen unbewussten Eindruck anbelangt, so können und müssen wir hier von ihm absehen; denn er kann zur Erklärung der Raumvorstellung Nichts nützen. Die Möglichkeit solch' unbewusster Zustände ist nicht zu läugnen (man muss ja nicht „unbewusste Empfindung" sagen); und man kann auch in unserem Falle einen solchen als psychische Vorbedingung der Raumvorstellung annehmen. Aber nicht als eine solche psychische Vorbedingung, welche die Raumvorstellung im Gegensatz zur Qualitätsvorstellung setzt. Denn wenn wir sagen: „der Raum wird nicht ebenso ursprünglich und direct von der Seele wahrgenommen, wie die Qualitäten", so bedeutet „ursprünglich" hier offenbar „für das Bewusstsein ursprünglich", das heisst Etwas, das von nichts Anderem abhängt, welches ihm im Bewusstsein vorangehen müsste. Das ist ja doch der einzige Sinn

* Das. S. 336 f. 359 f. („Es ist nicht nöthig, zu verlangen, dass diese Eindrücke sich auch zu bewussten Vorstellungen gestalten . . . Obgleich in einzelnen Fällen, wo es sich um Lagenverhältnisse bereits durch das Sehen wahrgenommener Theile handelt, eine bewusste Folgerung aus den Bewegungen der Augen gezogen wird, so müssen wir doch die erste Localisation der farbigen Puncte, aus denen das Sehfeld erst construirt werden soll, als eine unbewusst sich vollziehende Thätigkeit der Seele ansehen . . . Es sind also nicht die wirklichen Bewegungen, noch bewusste Empfindungen derselben, auf welche wir die Ordnung der Puncte im Sehfeld zurückführen" u. s. w.) Vgl. S. 381, 384 u. ö. Auch Hdw. d. Phys. III, 1. S. 178.

der Ursprünglichkeit, die wir den Qualitäten beilegen; also kann die Behauptung, der Raum sei nicht ursprünglich, wie die Qualitäten, nur besagen, dass ihm ein anderer bewusster Eindruck, eine Empfindung im gewöhnlichen Sinn als psychische Bedingung vorausgeht. Und dies gilt gleichmässig, ob man die absoluten Inhalte (Orte) oder ob man nur ihre Ordnung (die Localisation) als nicht ursprünglich annimmt. Die Frage kann in jedem Fall nur die sein, ob der Raum oder die räumliche Ordnung sogleich fertig im Bewusstsein ist, oder nicht. Sobald wir auf's Unbewusste gehen — wer weiss, ob nicht auch die einfachste Qualitätsempfindung durch mancherlei unbewusste Zustände bedingt ist? Wenn man aber nach einer besonderen Erklärung für die Raumvorstellung sucht, muss man Merkmale aufsuchen, welche sie erstlich von anderen Vorstellungen unterscheiden und welche zweitens auch wirklich angebbar sind.

Dies scheint nun auch die Meinung Lotze's, wenn er andeutet, dass jener unbewusste Eindruck nichts der Raumvorstellung Eigenthümliches sei,* und als das Wesentliche seiner Hypothese die nähere Bestimmung des physischen Processes für die Raumvorstellungen bezeichnet.** Hienach scheint es, dass man von dem unbewussten Eindruck im obigen Schema einfach absehen kann, er ist entweder beide Male oder gar nicht vorhanden, das kommt auf die allgemeine Theorie der Empfindungen an.*** Wir haben dann gleichmässig ursprüngliche Bewusstseinsinhalte in beiden Fällen und entsprechende äussere Reize in beiden Fällen. Wir stehen auf dem Standpunct der vierten Theorie.

* Handw. S. 178: „Durch jeden äusseren Sinnesreiz wird zuerst die Seele in irgend einen Zustand versetzt, den wir nie zu Gesicht bekommen, der aber die Ursache der bestimmten Localisation ist, sowie jener die Ursache der Qualität der Empfindung."

** Med. Psych. S. 360 f. Man könnte behaupten, „jede Netzhautfaser übte vermöge der Lage ihrer centralen Endigungsstelle im Gehirn einen ihr ganz allein eigenthümlichen Einfluss auf die Seele aus, und erzwinge demgemäss auch die bestimmte Localisirung ihrer Empfindung. Von dieser Hypothese unterscheidet sich die unsrige nur zu ihrem Vortheil durch grössere Specialisirung." Von den unbewussten Eindrücken ist in dieser zusammenfassenden Charakteristik der Ansicht nicht mehr die Rede.

*** Vgl. Med. Psych. S. 179 f.

Physischer Reiz (sei dies nun Bewegung oder Spannung oder was immer)	Physischer Reiz (Lichtwirkung auf die Netzhaut)
\|	\|
Ortsempfindung	Qualitätsempfindung.

Hier sind die psychischen Vorbedingungen ganz eliminirt; Raumvorstellung oder Localisation wäre für das Bewusstsein unmittelbar gegeben und die Localzeichen wären *bloss* physische Processe.

Ich führe diese Deduction an, weil ähnliche Ueberlegungen Anderen zu ähnlichen Missverständnissen Anlass geben mochten. Denn dass sie, obgleich in sich triftig, die eigentliche Intention der Aussagen, worauf sie sich stützt, nicht trifft, dass also Lotze unter *Localzeichen* nicht *bloss* physische Momente versteht, liess sich schon aus diesem Ausdruck selbst entnehmen; noch mehr, wenn er sie *Merkzeichen** nennt, wenn er sie mit Etiketten vergleicht (Mikrok.), die doch erst gelesen werden müssen, ehe sie zur Aufstellung dienen können; und ist auch eine nothwendige Folge aus der Nichtursprünglichkeit des Raumes. Es schien mir aber wünschenswerth, über diesen wie einige andere Puncte der Lotze'schen Theorie durch authentische Interpretation volle Klarheit zu erlangen; und ich verdanke der Freundlichkeit des verehrten Forschers die Erklärungen, welche im Anhange dieser Schrift mitgetheilt sind. §. 6 dieser Erklärungen bezieht sich speciell auf die gegenwärtige Frage und beantwortet sie mit Bestimmtheit dahin, dass unter Localzeichen bewusste Bewegungsempfindungen verstanden werden, mit der Function, die ihnen in unserer obigen Darstellung auf Grund dieser Erklärungen zugeschrieben ist.

Die Bewegungstriebe aber werden hier so interpretirt: „an dem Eindruck auf P (einer Netzhautstelle) hafte von früher her die associirte (Bewegungs-) Empfindung π," und diese werde also durch jenen Eindruck, ohne dass wirklich physische Bewegung erfolgt, hervorgerufen. Hiezu erlaube ich mir noch die folgenden Bemerkungen.

Wenn der physische Eindruck auf P, welcher früher eine physische Bewegung hervorrief, jetzt gar Nichts hervorbringt (ausser

* Med. Psych. S. 335 u. ö.

dem Nervenprocess, von welchem die Qualität der Empfindung bedingt ist), so wird kein Anlass da sein, warum sich die Bewegungsempfindung π aus dem Gedächtniss reproduciren soll. Zu jeder Reproduction ist ja eine Vorstellung nöthig, welche den Anlass gibt. Hier aber hätten wir in diesem Fall nur Zweierlei: 1. den physischen Eindruck auf P; 2. die empfundene Farbenqualität, die von dem hiedurch erregten Nervenprocess abhängt. An den ersteren kann sich die Bewegungsempfindung nicht associiren, und von ihm nicht reproducirt werden, da dies nur zwischen Empfindungen möglich ist. An die Farbenqualität kann sich die Bewegungsempfindung gleichfalls nicht associirt haben, denn sonst würden sich die Bewegungsempfindungen und somit auch der empfundene Ort nach der Farbenqualität richten, was nicht der Fall ist.

Somit müssen wir auch hier einen besonderen physischen Reiz p annehmen, welcher sich an den physischen Eindruck auf P noch nebenher knüpft. Da nun wirkliche Bewegungen, wie Lotze mit Recht erinnert, nicht immer stattfinden und, wenn ein ganzes Gesichtsfeld auf Ein Mal gesehen werden soll, nicht stattfinden können, so bleibt für diesen Fall nur übrig, dass die Spannungen, welche in den Muskeln entstehen, wenn die Muskelwirkungen sich gegenseitig aufheben, für die wirklichen Bewegungen (p) eintreten, und die Spannungsgefühle für die Bewegungsgefühle (π).

Statt der reproducirten Bewegungsgefühle werden wir also wohl wirkliche Spannungsgefühle annehmen müssen. Und so oft mehrere Orte zugleich und so oft das ganze Gesichtsfeld auf Ein Mal gesehen wird — was jedenfalls jetzt der gewöhnliche, nach unserer Meinung aber von Anfang an der alleinige Fall ist — wäre der Process, um alle Glieder zusammenzufassen, dieser: An das System der objectiven Orte auf der Netzhaut knüpft sich ein System von Muskelspannungen, an diese sodann psychischerseits ein System von Spannungsgefühlen und an dieses endlich das System der Ortsempfindungen oder das Gesichtsfeld.

Indessen ist diese Modification für unsere gegenwärtigen Zwecke weniger wesentlich; jedenfalls handelt es sich in Lotze's Theorie immer um bewusste Empfindungen, denn auch die associirten Bewegungsempfindungen wären ja bewusst. Und dies ist für den all-

gemeinen psychologischen Charakter der Theorie allein von Wichtigkeit. Wir haben hienach gegenüber den obigen Schemata das folgende als das der eigentlichen Ansicht Lotze's entsprechende:

Physischer Reiz (wie oben)	Physischer Reiz (wie oben)
\|	\|
Bewusster psychischer Zustand (Bewegungs- oder Spannungsgefühl)	\|
\|	\|
Ortsempfindung	Qualitätsempfindung.

Dies in der That das Schema der dritten Theorie, wie es der obigen Darstellung zu Grunde liegt und wie wir es auch bei der folgenden Discussion im Auge haben.

6. Es ist nun zunächst unsere Aufgabe, an diesem anschaulichen und wohl durchgeführten Beispiel den *Begriff des psychischen Reizes* genau zu formuliren; denn wir haben seither von psychischen Vorbedingungen im Allgemeinen, von Veranlassungen, Motiven, Merkmalen, Zeichen gesprochen, ohne dass die Function, welche wir meinen, völlig genau definirt worden wäre. Ist dies geschehen, dann werden wir den hypothetisch construirten Begriff an der Wirklichkeit zu prüfen haben.

Hiebei werden wir der Einfachheit halber zunächst immer nur auf die absoluten Ortsempfindungen Rücksicht nehmen, da sich die Resultate dann leicht auf die räumliche Anordnung (in dem doppelten oben unterschiedenen Sinn) übertragen lassen.

Es sei also gegeben, dass das Verhältniss der Bewegungsempfindungen zu den Ortsempfindungen im Auge im Allgemeinen *eine Art psychischer Causalität* sei (was bereits mehrfach als nothwendige Folgerung aus dem Grundsatz der dritten Theorie oder vielmehr als identisch mit demselben bezeichnet wurde): es wird gefragt, wie dann dieses Verhältniss sich näher definiren liesse.

Zunächst bietet sich in der psychischen Welt, der der Vorstellungen insbesondere, erfahrungsgemäss eine besondere Art von Causalität dar: die *Reproduction* associirter Vorstellungen.

Es ist also zuerst zu sehen, ob nicht dies bekannte Verhältniss hier Anwendung fände.

Eine leichte Ueberlegung zeigt, dass dies unmöglich wäre; schon desswegen unmöglich, weil associirte Vorstellungen sich wechselseitig hervorrufen (wenn auch nicht immer mit derselben Leichtigkeit); was hier nicht gelten soll und nicht gilt. Noch mehr desswegen, weil Association voraussetzt, dass die betreffenden Vorstellungen öfter miteinander sich dem Bewusstsein dargeboten. Wir fragen aber hier gerade: wie kommt es, dass sie öfter miteinander auftreten, ja wie kommt es, dass die Ausdehnungsvorstellung auch nur Ein Mal, das erste Mal, auftrat? Oder, wenn man die Aehnlichkeit zweier Vorstellungen als zweites Motiv der Association anführt, so ist klar, dass auch dieses Motiv hier nicht wirken kann. Bewegungsgefühle und Ortsempfindungen, Empfindungen der Muskeln und rein optische Inhalte haben keine Aehnlichkeit miteinander.

Es ist jenes Hervorrufen also nicht Reproduction, sondern Production.

Es ist aber auch kein willkürliches Hervorrufen (wiederum eine besondere Weise psychischer Causalität); wie käme sonst alle Welt dazu, bei bestimmten Bewegungsgefühlen bestimmte Raumvorstellungen zu produciren? Haben wir einen Vertrag abgeschlossen, oder hat es etwas besonders Angenehmes? Ich danke, es bedarf keines Beweises, dass die Erzeugung der Raumvorstellung, wie sie auch sonst geschehe, jedenfalls etwas von unserer Willkür gänzlich Unabhängiges ist. Wir machen sie nicht, sondern sie macht sich selbst, wenn auch vielleicht in uns.

Aus dem Gesagten geht nun bereits hervor, wie das Verhältniss positiv zu definiren wäre. Wir würden es in einer der physischen Causalität analogen Weise zu denken haben, die wir am besten als innere oder psychische Reizung bezeichnen würden, d. h. als einseitige und nothwendige Bedingtheit einer Vorstellung durch eine andere (allgemeiner: eines psychischen Zustandes durch einen anderen). Jedes bestimmte Bewegungsgefühl würde mit Nothwendigkeit und sofort

eine bestimmte und immer die gleiche Ortsvorstellung zur Folge haben.

Wenn wir daher für die Bewegungsgefühle im Hinblick auf diese Function den Ausdruck „Localzeichen“ gebrauchen, so müssen wir uns doch erinnern, dass wesentliche Merkmale, die man sonst wohl unter dem Begriff eines Zeichens zu denken pflegt, hier nicht zutreffen, und umgekehrt. Das Erkennen eines Bezeichneten durch ein Zeichen beruht wesentlich auf Association und Reproduction, was hier nicht zutrifft. Umgekehrt ist im Begriff des Zeichens nicht der der Unwillkürlichkeit eingeschlossen, es gibt natürliche aber auch willkürliche Zeichen; für das gegenwärtige Verhältniss aber ist es gerade charakteristisch, dass wir die Raumvorstellung nicht willkürlich an die Bewegungsgefühle knüpfen und die räumliche Ordnung nicht willkürlich nach dem Vorbild der anderen construiren. Beides bildet sich selbst, wenn auch innerhalb des Bewusstseins (nach dieser Theorie). Und ebenso ist es nicht im Begriff des Zeichens eingeschlossen, dass es Ursache des Bezeichneten sein muss; es kann das Letztere auch begleiten, ja es kann umgekehrt Wirkung des Bezeichneten sein, wie z. B. der Rauch ein Zeichen des Feuers ist. Hier aber handelt es sich um Causalität und zwar einseitige. Diese Cautelen also müssen wir hinzufügen, wenn wir den Ausdruck Localzeichen gebrauchen; wir ziehen jedoch eben darum den oben eingeführten vor.

7. Durch die angegebenen Bestimmungen dürfte nun der Grundbegriff der dritten Theorie, der des psychischen Reizes, hinreichend genau definirt sein; und es entsteht die weitere Frage, ob er auch der Wirklichkeit entspricht. Denn er ist ja zunächst nur eine versuchte Uebertragung des Begriffes physischer Causalität auf Vorstellungsverhältnisse. Hiebei wird es sich zuerst fragen, ob er den Zügen des Seelenlebens, die wir sonst beobachten, entspricht oder wenigstens nicht widerspricht; und wenn er im Allgemeinen als zulässig befunden wird, wird es sich weiter fragen, ob er auch in diesem speciellen Fall möglich oder nothwendig ist.

Wenn der Begriff des psychischen Reizes so allgemein, wie

oben, definirt wird (in Bezug auf psychische Zustände überhaupt), so lässt sich seine Wirklichkeit unschwer nachweisen. Das Verhältniss einer Vorstellung, z. B. zu dem daran sich knüpfenden Gefühl oder Trieb, fällt dann unter diesen Begriff (man müsste denn mit Herbart die Gefühle und Strebungen nur als Combinationen von Vorstellungen fassen). Aber schwieriger dürfte es sein, ein solches Verhältniss innerhalb der Vorstellungen aufzuzeigen. Halten wir uns zuerst an die Sinnesvorstellungen und zwar an die der Qualitäten, so findet es hier, wie ich glaube, allgemein nicht statt. Alle sog. einfachen Sinnesqualitäten, Farben, Töne, Gerüche u. s. w. werden direct durch äussere Reize hervorgerufen; auch bei den subjectiven Lichterscheinungen und Tonempfindungen ist irgend eine physische Ursache im Organismus vorhanden, bei den optischen Nachbildern wenigstens ein Nervenprocess. Hingegen kann man mit Grund im Zweifel sein, ob nicht bei der Zeitwahrnehmung eine solche besondere productive Thätigkeit der Seele stattfinde. Und man könnte (obwohl, glaube ich, mit weniger Grund) versuchen, gewisse sog. reine Verstandesbegriffe (Substanzialität, Causalität) auf diese Weise zu erklären. Wenigstens hat Kant, dessen Theorie der subjectiven Formen ja, genauer besehen, in die der psychischen Reize mündet, diese Begriffe gemeinsam mit Raum und Zeit als subjective Formen bezeichnet. Es würde uns jedoch zu weit führen und hiesse eine schwierige Frage mit Hilfe vieler anderen und zum Theil noch schwierigeren lösen wollen, wenn wir erst die Berechtigung der Theorie in diesen Fällen prüfen wollten; zumal da das fragliche Verhältniss, auch wenn es ganz einzig wäre, doch damit noch nicht ganz unmöglich wäre.

Es bleibt also die zweite Frage noch offen: ob in diesem speciellen Falle das Verhältniss möglich und vielleicht nothwendig ist, oder nicht. So gestellt wird sich diese Frage erst im folgenden §. entscheiden; und zwar in jeder Beziehung negativ. Hier aber mag es genügen, die Schwierigkeiten hervorzuheben, welche allen bisherigen Hypothesen über die specielle Natur der psychischen Reize (Localzeichen) entgegenstehen und auf eine innere Schwierigkeit der Theorie selbst wenigstens hinweisen.

Was zuvörderst die Bewegungsgefühle betrifft, so sind sie gewiss unter allen Momenten, an die man denken könnte und gedacht hat, am meisten geeignet, das Verlangte zu leisten. Gleichwohl kann ich einige Bedenken auch gegen sie nicht unterdrücken. Vor Allem will es mir wenigstens durch eigene Beobachtung nicht gelingen, mich von der ihnen zugeschriebenen Function zu überzeugen.* Wenn ich eine Fläche z. B. ein Blatt Papier anschaue (das Auge ruhig auf einen Punct geheftet), so bemerke ich dabei nichts von Spannungsgefühlen (oder reproducirten Bewegungsgefühlen), mindestens nichts von einer so ausserordentlichen Menge, wie sie nöthig wären, um sämmtliche hierin enthaltenen Ortsvorstellungen hervorzurufen.

Darauf liesse sich vielleicht antworten: wir denken nur jetzt nicht an diese Bewegungen, im Anfang aber waren sie bewusst. Es verhält sich damit wie mit den latenten Associationen (s. oben S. 52), wo Vorstellungen, die Anfangs bewusst waren, später nur dienen, um andere in's Gedächtniss zu rufen, indem sie selbst unbemerkt bleiben. So haben wir hier auch latente psychische Reize.

Allein bei den latenten Associationen (einem übrigens selbst ziemlich dunklen Factum**) sind wir wenigstens im Stande, bei einiger Anstrengung die latenten Vorstellungen wieder zu entdecken; hier bin ich bei aller Anstrengung dazu nicht im Stande. Ferner wenn wir einmal annehmen, dass bewusste Empfindungen als Ursachen in Analogie zu den physischen Ursachen nöthig sind, so müssen sie auch immer in derselben Weise nöthig sein. Die „latente Wärme" einer Eisscholle bringt nichts von dem hervor, was freie Wärme leistet.

Doch setzen wir voraus, wir seien über diese Schwierigkeit hinweggekommen, so entsteht eine zweite. Es ist zwar oben vorläufig angenommen worden, dass alle Unterschiede der Bewegungen, die in der That äusserst fein und exact ausgeführt werden,

* Ich meine hiemit nicht, dass man ihre Causalität merken müsste; aber wohl ihre constante Verknüpfung mit Gesichtseindrücken.

** Vgl. J. Mill's Analysis. Vol. I. p. 106.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

auch in derselben Feinheit gefühlt werden. Aber in Wirklichkeit scheint es sich doch anders zu verhalten. Die Unterschiede des Muskelgefühls kann ich relativ zur Feinheit der Ortsunterscheidung nur sehr unvollkommen schätzen. Es ist bekannt, wie ungemein scharf die Empfindlichkeit des Auges für Ortsunterschiede ist. Wenn nun die Ortsempfindungen bedingt sind durch Bewegungsempfindungen, so müssen diese genau ebenso distinct sein wie jene, jeder Verschiedenheit der ersteren muss eine Verschiedenheit der letzteren entsprechen. Dies scheint aber bei Weitem nicht der Fall zu sein. Man empfindet Puncte noch als distinct, deren Gesichtswinkel 70 Secunden und noch weniger beträgt; eine Augendrehung um diesen Winkel empfindet man sicherlich nicht. Nichts ist leichter, als einen Buchstaben dieser Druckschrift vom danebenliegenden räumlich zu unterscheiden; aber Jeder mag versuchen, ob er ebenso deutlich die Augendrehung spürt, welche von einem zum anderen führt. Oder man bewege, — um alle Controle der Bewegungen durch Gesichtsvorstellungen auszuschliessen, — bei geschlossenem Auge den Augapfel beliebig; und man wird bemerken, dass man nur sehr im Allgemeinen über Grösse und Richtung der Bewegung urtheilen kann.*

* Vgl. übrigens Anhang I, Nr. 7. Was die hieselbst erwähnte Beobachtung und deren Interpretation anlangt, so möchte ich Folgendes erwiedern: 1. Wir beurtheilen die gebrochene Bahn eines Blendungsbildes, wie mir scheint, nicht nach der Abweichung von dem Bewegungsgefühl, welches die intendirte geradlinige Bewegung erwecken würde (und welches wir selbst nur an einer optischen Linie genau controliren, also nicht wohl ohne diese vorstellen könnten); wir beurtheilen sie vielmehr nicht anders wie eine auf die Tafel gezeichnete krumme Linie oder wie die Bahn des Blitzstrahles in der Nacht, d. h. rein optisch nach der Abweichung von der geraden Linie, die wir dazu imaginiren (vielleicht haben wir auch diese nicht einmal nöthig). Die Bewegungen, welche dabei erfolgen, dienen nur als Mittel, das Bild successive deutlicher zu sehen oder überhaupt zu sehen. Dass die Theile der Curve in dem Falle des Blendungsbildes nicht simultan gesehen werden, thut der optischen Vorstellung der Curve keinen Eintrag; denn die vergangenen Theile setzen sich in der Phantasie mit den gegenwärtigen zusammen,

Eine andere Schwierigkeit ist, dass gerade, wo keine Bewegung nach dem gelben Fleck nöthig ist, nämlich innerhalb des gelben Flecks, die Unterscheidungsfähigkeit für Orte am grössten ist; und wenn wir annehmen, dass man das Bild von den peripherischen Stellen desselben etwa noch in die Centralgrube zu bringen sucht (was aber gewiss nur jetzt künstlich zum Zweck feiner Beobachtungen geschieht, nicht durch primitive und naturnothwendige Reflexwirkung), so gilt auch hier das Nämliche. Der Durchmesser der Fovea beträgt 0,18—0,225 Millimeter, es sind aber Puncte noch zu unterscheiden, deren Bilder innerhalb dieser Stelle 0,005 Mm. von einander entfernt sind. Der Durchmesser des Kreises, welcher der Fovea im Gesichtsfeld entspricht, beträgt 40—50 Minuten, der Abstand jener Puncte nur 70 Secunden.

So scheint denn diese Hypothese, so sehr sie sich durch ihre innere Klarheit und Durchbildung von vornherein empfiehlt, doch nicht gegen alle Bedenken gesichert zu sein.* Weit weniger ist es diejenige, welche Wundt ihr zu substituiren oder auch mit ihr zu verbinden sucht.** Er betrachtet als Localzeichen die

wie dies bei jeder Vorstellung einer Bewegung geschehen muss. 2. Es ist richtig, dass die willkürliche Erzeugung einer Bewegung zu scheiden ist von dem passiven Gefühl derselben, wenn sie geschieht (wie bei Reflexbewegungen). Allein beide scheinen eben ganz in demselben Maasse ungenau. Wenn ich, statt selbst eine Bewegung zu machen, mir den Arm von einem Anderen zwei Mal emporheben lasse in Winkeln, die nur $\frac{1}{2}$ Grad verschieden sind, so kann ich den Unterschied nicht merken. Auch wenn wir Tastempfindungen zu Hilfe nehmen, wie beim Hinfahren über eine Kante, ist das Urtheil über Drehungen an unbekannten Gegenständen ziemlich unsicher. Bei Blinden mag es mehr ausgebildet sein.

* Wir werden Lotze's Ansicht, die wir hier verlassen, wie auch die Weber'sche beim physiologischen Theil der vierten Theorie nochmal in anderer Form verwerthbar finden.

** Aufsätze in der Zeitschr. f. rationelle Medicin v. Henle u. Pfeuffer, Jahrg. 1858—62, besonders im ersten und dritten Aufsatz. Sie sind gesammelt als „Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung", 1862. Hier S. 1—65 u. S. 145—170. In den „Vorlesungen über die Thier- und Menschenseele", 1863, I. Bd. S. 234 f., wozu S. 264 f., werden die Reflex-

„locale Färbung" des Netzhautbildes, d. h. den Umstand, dass ein Bild, wenn es auf verschiedene Stellen der Netzhaut fällt, in etwas seine Farbenqualität ändert (was wir allerdings gewöhnlich nicht bemerken). Purpur erscheint an der äussersten Grenze des Gesichtsfeldes als Blau, weiter herein wird es Violett, endlich erst wirklich Purpur.* Diese Hypothese unterliegt schon einer inneren Unmöglichkeit, auf die auch Helmholtz hindeutet**: offenbar empfinden wir hier nicht allemal dieselbe Farbe nur in anderer couleur, sondern einfach eine andere Farbe. Und nun fragt es sich eben, warum wir die andere Farbe auch an anderem Ort vorstellen. Die „locale Färbung" also kann gar nichts nützen; dass diese Färbung eine locale Bedeutung hat, kann das Bewusstsein aus ihr allein nicht entnehmen. Nehmen wir aber die Bewegungsempfindungen als ursprüngliches Merkmal des Ortes, so brauchen wir die locale Färbung nicht mehr. Und nehmen wir endlich (wie dies Wundt schliesslich thut) als Localzeichen für die erste Zeit der Entwickelung die Bewegungsempfindungen zusammt der localen Färbung, für die spätere Zeit aber die locale Färbung allein, so unterliegt das Erstere dem zuletzt genannten, das Letztere dem zuerst genannten Bedenken.

Helmholtz betrachtet die Localzeichen als *qualitates occultae*, über die zur Zeit noch nicht einmal eine Hypothese möglich sei*** — während sie eigentlich (wenn anders darunter

bewegungen zur Ueberführung des Reizes nach dem gelben Fleck mehr betont.

Bain, der gleichfalls Localzeichen anerkennt, neigt zu Wundt's Ansicht (Senses p. 400).

* Helmholtz, Phys. Opt. S. 300 f.

** Ebenda S. 595.

*** Physiol. Opt. S. 530, 797, 800. Populäre wissenschaftl. Vorträge, 2. Heft. 1871. S. 66 f., 69. Uebrigens ist mir nicht ganz klar geworden, wie Helmholtz schon den allgemeinen Begriff der Localzeichen auffasst. Wenn er insbesondere sagt, dass ihre räumliche Bedeutung gelernt werden müsse, so scheint dies nach dem Obigen (S. 93 f.) nicht wohl möglich. Wenn er dies aber (wie auch immer in populärer Weise) dahin formulirt, dass ihre Bedeutung für die Objectivität gelernt werden müsse (Vortr. S. 67), so ist dies Etwas, womit Lotze's Localzeichen

bewusste Empfindungsinhalte als Vorbedingungen der Raumanschauung verstanden werden) doch mindestens eben so klar und distinct dem Bewusstsein vorschweben müssten wie die Raumvorstellung selber.

Oben (S. 85) ist noch eine andere Möglichkeit wenigstens für die Localisation d. h. die Verknüpfung und Zusammenordnung gegebener Raumelemente ausgesprochen worden: dass wir es ihrer eigenen Natur ansehen, wie sie zusammengehören, indem sie wie Töne oder wie Zahlen ein System bilden. Und vielleicht würde dies, was die Localisation betrifft, genügen (vorausgesetzt, dass man mit uns den Ort als wirklichen Inhalt betrachtet, gleich der Qualität). Allein eben dies, dass die Localisation allein psychisches Product sei, war uns schon vorher äusserst unwahrscheinlich erschienen. Und so bleibt gerade die für uns wichtigere Frage, durch welche psychische Motive die einzelnen Ortsvorstellungen selber entstehen sollen, ungelöst. Dasselbe gilt endlich auch, wenn wir etwa die constante Succession gewisser Raumelemente als Kennzeichen ihrer eigenen Zusammengehörigkeit fassen (nebst anderen Bedenken s. S. 84).

Wir sehen, wie die Theorie der psychischen Reize in ihrer speciellen Durchführung, auf welchem Wege man sie auch versuchen möge, mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist.

8. Zum Schluss wollen wir noch einer besonderen Form gedenken, in welcher man dieselbe zu fassen versuchen kann und versucht hat. Man hat hin und wieder in psychologischen Betrachtungen den Begriff der psychischen Chemie eingeführt. Derselbe ist aufzufassen als eine Art der psychischen Reizung. Die letztere besteht, wie wir wissen, im Allgemeinen darin, dass psychische Zustände oder, wie wir gleich concreter

sicherlich nichts zu thun haben. Wie wir zu der Erkenntniss kommen, dass der Raum, wie wir ihn vorstellen, einem objectiven Raum entspreche, ob unmittelbar oder mittelbar oder gar nicht, ist eine andere Frage als die nach der Bildung der Raumvorstellung selbst. Und ich glaube nicht, dass Helmholtz gut daran thut, die mittelbare Erkenntniss der Aussenwelt geradezu als Definition der empiristischen Theorie, wie sie hier in Frage kommt, anzusehen.

sagen wollen, Vorstellungen durch andere Vorstellungen in ähnlicher Weise hervorgerufen werden wie physische Wirkungen durch ihre Ursachen. Hiebei lässt sich nun denken, dass ein einziger Vorstellungsinhalt genügt, um (in Verbindung mit der Natur der Seele, die überall mit in Rechnung kommt, aber eben darum für sich allein nichts erklärt) einen anderen hervorzurufen. Und dies war der Fall, den wir bisher betrachtet haben; wir hatten als psychischen Reiz eine Muskelempfindung, die Empfindung einer constanten Succession, einer localen Färbung u. s. w. Es lässt sich aber auch der andere Fall denken, dass verschiedene Vorstellungsinhalte sich zur Production eines neuen Inhaltes vereinigen.

Bei den gewöhnlich betrachteten Vorstellungscombinationen sind die einzelnen Elemente wohl zu unterscheiden, ihre Summe ist eben das Ganze; z. B. lässt sich die Vorstellung einer Citrone leicht in die eines gewissen Geruches, einer gewissen Farbe u. s. w. zerlegen, und zwar denken wir bei jenem Wort nichts Anderes als eben diese Elemente. Hier hingegen würden die Elemente als wirkende Kräfte fungiren, um eine neue Vorstellung neben ihnen allen hervorzubringen, in welcher sie so wenig wiederzuerkennen wären, als die Eigenschaften des Sauerstoffs und Wasserstoffs im Wasser. Man nannte darum diesen Fall nicht unpassend die psychische Chemie. Hartley hat, wenn mir recht ist, zuerst an diesen Begriff gerührt, in neuerer Zeit legt John Stuart Mill* darauf Gewicht. Auch von physiologischer Seite ist man mitunter darauf geführt worden; so erwähnt ihn Steinbuch** und neuerdings Donders.***

J. St. Mill hat ihn nun gerade auf unseren Fall angewendet. Wie bereits erwähnt wurde, huldigt er der Brown-Bain'schen Raumtheorie; allein mit einer Clausel, welche — obgleich er sie nur gelegentlich und nicht im Zusammenhang seiner

* Philos. de Ham. p. 337 (Ch. XV fin.). Vgl. J. Mill's Analysis Vol. I. p. 106 sq. (Note von J. St. Mill.)

** In der S. 37 citirten Schrift S. 40.

*** Archiv für Ophthalmologie v. Arlt, Donders und Gräfe. XIII. Bd. 1. Abth. (1867) S. 13 u. 42.

bezüglichen Darstellung ausspricht* — das ganze Wesen der Theorie verändert: die Raumvorstellung bestehe nicht aus den von der fraglichen Theorie angegebenen Elementen, sondern wenn Muskelempfindungen sich mit Farbenempfindungen in jener bestimmten (von Bain beschriebenen) Weise vereinigen, so entstehe eine Raumvorstellung. Sie setze sich nicht aus den Elementen als deren mechanisches Aggregat zusammen, sondern werde von ihnen erzeugt. Es sei also nicht ihre ganze Bedeutung in jenen beschlossen, sondern sie sei etwas Neues.**

Offenbar entgeht Mill durch diese Wendung manchen Einwendungen, die sich vom Standpunct des gewöhnlichen Bewusstseins sofort gegen Bain's Theorie kehren müssen. Jeder Unbefangene wird gegen diese sofort einwenden: Das, was ich Raum nenne, ist doch etwas ganz Anderes, als diese complicirte Reihe von Muskelgefühlen und Farbenempfindungen. Mill wird erwidern: Ganz der Fall der psychischen Chemie, wonach es sich begreift, dass Niemand in dem Product die Elemente wiederzuerkennen vermag.

9. Dass nun wirklich der Raum etwas Anderes ist, als jene Summe von Muskelgefühlen und Farbenempfindungen, werden wir Mill gerne zugeben. Aber eine andere Frage ist, ob die letzteren auch wirklich in dieser Weise Ursachen der Raumvorstellung sind. Auch hier fragt es sich erstlich, ob eine solche psychische Chemie im Allgemeinen beobachtet wird; zweitens, ob, wenn dies der Fall ist, sie in unserem Fall mit

* System der deductiven und inductiven Logik, übers. v. Schiel. 3. deutsche Aufl. (1868) II. Th. S. 460 f.

** Mill betrachtet die geistige Chemie als ein Specialgesetz der Association; und als eine Association fasst er, wie wir bereits gehört, das Verhältniss der Muskelgefühle zu den Farbenempfindungen auf. Dass das Letzte unhaltbar ist, haben wir S. 49 gesehen. Darum können wir die psychische Chemie in dem Sinne wie wir sie hier brauchen (vorausgesetzt dass sie überhaupt möglich ist) nicht als eine Eigenthümlichkeit von Associationen auffassen (wonach Vorstellungen sich in demselben Maasse, als die Association fester wird, auch allmälig zu einem neuen Inhalt vermischen würden), sondern vielmehr als eine ursprüngliche Entstehungsweise von Vorstellungen.

Recht angenommen wird, resp. ob die angegebenen Ursachen genügen.

Und hier glaube ich die erste Frage entschiedener als bei den psychischen Reizen im vorigen Sinne verneinen zu dürfen. Mill beruft sich (mit Früheren) auf die Beobachtungen am Farbenkreisel. Tragen wir hier die sieben Regenbogenfarben auf, in der relativen Ausdehnung wie sie das Spectrum bietet, und lassen den Kreisel rotiren, so empfinden wir Weiss. Dass hier wirkliche Empfindungen sich mischen, glaubt Mill aus der anderen bekannten Erfahrung zu beweisen, dass eine glühende Kohle, im Kreis geschwungen, die Empfindung einer ruhenden Kreislinie hervorruft. Wenn hier die Empfindung fortdauert, nachdem der Reiz an den einzelnen Stellen vorüber ist, so wird es beim Farbenkreisel nicht anders sein; es werden also die einzelnen Farbenempfindungen, welche hier successive erregt werden, fortdauern und Weiss wird aus der Mischung dieser Empfindungen entstehen.

Mill lässt bei dieser Erklärung die Nervenprocesse ausser Acht. Es ist richtig, dass im Fall der geschwungenen Kohle die Empfindung fortdauert, wenn der äussere Reiz verschwunden ist; aber es ist nicht unmöglich und sogar sehr glaublich, dass sie darum fortdauert, weil der durch den äusseren Reiz angeregte Nervenprocess fortdauert, dessen Folge sie ist. Wenn aber dies der Fall ist, dann findet beim Farbenkreisel zunächst eine Mischung der Nervenprocesse statt, welche durch die verschiedenen äusseren Reize (Lichtwellen), welche dieselben Netzhautstellen treffen, in jeder Nervenfaser erregt werden. So resultirt im Nerven ein Gesammtzustand (vergleichbar mit der Schwingungscurve eines Pendels, das von verschiedenen Seiten gestossen wird); und einfache Folge dieses Nervenprocesses ist die Empfindung Weiss. Sie bildet sich also nicht aus anderen Empfindungen, sondern ist direct durch eine äussere Ursache, den genannten Nervenprocess, hervorgerufen.

Mit mehr Schein könnte man im Gebiet der Tonempfindungen einen Fall psychischer Chemie zu finden glauben: in der Empfindung eines Accordes. Ein Accord ist nicht etwa nur die Summe

coexistirender Töne, sondern eine neue Empfindung; und wer immer nur einzelne Töne gehört hätte, würde sie wahrscheinlich nicht zu einem Accord in der Phantasie zusammensetzen können. Wir werden auf diesen und ähnliche Fälle später gelegentlich näher eingehen und dann auch zeigen, dass hier gleichfalls eine andere Erklärung als die der psychischen Chemie Platz greifen muss. Für jetzt mag man einen Unterschied dieses Falles vom intendirten Begriff schon darin finden, dass hier die Elemente (die einzelnen Töne) mit vorgestellt werden, was den obigen Merkmalen der psychischen Chemie nicht entspricht. Einen zweiten Fall im Gebiet der Tonempfindungen hat man im sog. Tartini'schen Tone gefunden. Streichen wir auf der Geige die ā-Saite zugleich mit dem nächst tieferen ē, so entsteht neben beiden Tönen das tiefe A. Diesem A entspricht, sagte man, keine eigene Wellenbewegung der äusseren Luft, kein äusserer Reiz. Man hat es darum in der That als rein psychisches Product aus den beiden anderen Tönen betrachtet. Allein den Nachweisungen von Helmholtz* zufolge ist ein objectiver Reiz hier wirklich vorhanden. Und wenn dann Helmholtz selbst im Gegensatz zu der Objectivität der Combinationstöne die Schwebungen und in Folge davon die Dissonanzempfindungen als ein subjectives Product der einzelnen Töne betrachtet, so ist seine Meinung gleichfalls nicht die, dass jeglicher physische Grund (auch im Nervensystem) hiefür fehle, sondern nur, dass die Schwingungen der äusseren Luft in diesem Falle sich einfach addiren, während im vorigen Falle eine neue Schwingung hinzukommt.**

Diese Bemerkungen mögen an einigen der wichtigeren Fälle unsere Zweifel über das Vorkommen einer Chemie der Vorstellungen begründen (bei Gefühlen scheint etwas Derartiges mit mehr Grund angenommen zu werden).

Indessen nehmen wir einmal an, sie sei im Allgemeinen möglich, so bleibt auch hier die Frage, ob unser specieller Fall eine Anwendung dieses Princips gestatte. Und wir be-

* Lehre von den Tonempfindungen. 3. Aufl. 1870. S. 239 f.
** Das. S. 250 f.

schränken uns auch hier bezüglich dieser Frage auf die Hervorhebung der Schwierigkeiten, an welchen der Versuch Mill's (der einzige, der mir bekannt ist) leidet und die diesmal mehr als blosse Schwierigkeiten sind. Es finden nämlich dieselben zwei Gründe, welche wir gegenüber der Bain'schen Theorie geltend machten, auch auf diese Ergänzung Anwendung. Es gibt Fälle, wo die Vorstellungselemente, aus denen Mill die Raumvorstellung erzeugt werden lässt, alle vorhanden sind, Raumvorstellung aber nicht; und Fälle, wo Raumvorstellung vorhanden ist, aber nicht jene Elemente. Die Elemente sind ja die von Bain angegebenen.

Somit ist auch die psychische Chemie auf diese Weise wenigstens hier nicht durchzuführen. Auf andere etwa mögliche Versuche einzugehen, haben wir kein Interesse; zumal die nun folgende positive Entwickelung der vierten Theorie, welche das Princip der dritten negirt, uns der allseitigen Ueberlegung solcher Eventualitäten von selbst entheben wird.

§. 5. Theorie der psychologischen Theile.

I. Verhältniss von Raum und Qualität in der Vorstellung.

1. Nach den langwierigen und zum Theil recht subtilen Erörterungen, in welche uns die Discussion verschiedener Theorien verwickelte, hat der Leser vielleicht mit mir das Gefühl, als sei es vor allen Dingen wünschenswerth und nothwendig, sich der Phänomene des gewöhnlichen Bewusstseins zu erinnern, die ja in diesem wie in jedem Falle die wissenschaftliche Nachforschung anregen.

Man stelle sich also eine rothe oder weisse oder grüne Fläche vor, in der Phantasie oder in wirklicher Anschauung, so klein oder so gross als man will, — so hat man ein genügendes Beispiel für Das, wovon die folgenden Ueberlegungen ausgehen und worauf sie sich fortwährend beziehen. Dass hierin wenigstens für den gemeinen Verstand nichts von Muskelgefühlen liegt, dass die Empfindung auch nicht als eine Summe vieler kleinsten Eindrücke erscheint, muss man wohl einräumen. Mag also immerhin die feinere Reflexion und methodische Analyse

solche Dinge entdecken, so seien sie doch zunächst dahingestellt. Man ist sich im genannten Eindruck einfach zweier Inhalte bewusst, einer Farbe und einer räumlichen Bestimmung, die miteinander irgendwie zusammenvorgestellt werden.

Die Frage, welche wir uns an erster Stelle vorlegen, ist nun nicht die nach dem Ursprung der Raumvorstellung, sondern folgende: wie sich Raum und Qualität in der Vorstellung zu einander verhalten. Daraus wird sich eine einfache Antwort auch für jene Hauptfrage ergeben.

2. Vorstellungsinhalte werden in verschiedener Weise zusammen vorgestellt, je nach ihrer Zusammengehörigkeit oder Verwandtschaft. Achtet man nämlich auf die Verwandtschaft von Inhalten, die wir zusammen vorstellen können, so zeigen sich mannichfache Abstufungen derselben, und darnach richtet sich auch die Art und Weise des Zusammenvorstellens. Die folgende Aufzählung will nicht als erschöpfend gelten, sondern nur Beispiele geben, an denen wir sowohl Das, was wir unter Zusammengehörigkeit verstehen, als auch nachher zwei Hauptclassen von Vorstellungsverbindungen nach diesem Gesichtspunct deutlich machen.

Man kann Entgegengesetztes zusammen vorstellen, z. B. eine schwarze Röthe oder ein hölzernes Eisen. Denn sonst könnten wir nicht urtheilen: „ein hölzernes Eisen ist unmöglich." Wir würden erst Holz, dann Eisen vorstellen, aber wie kämen wir zum Subject dieses Satzes? Mag es eine absonderliche Weise des Zusammenvorstellens sein, es ist eben doch eine Weise.

Man kann ferner Qualitäten verschiedener Sinne zusammen vorstellen, z. B. Farben und Töne; auch dies schon darum, weil wir sie als verschieden erkennen. Hätten wir Jedes von beiden immer nur in einem besonderen Vorstellungsact, so würden wir weder von Gleichheit noch von Verschiedenheit reden können. Auch widerspricht es aller Beobachtung, anzunehmen, dass wir z. B. beim Anhören einer Oper nicht wirklich zugleich auch die Gesichtsvorstellungen hätten, sondern zwischen Beiden nur rasch abwechselten. Uebrigens würde uns hier auch der blosse Schein des Zusammenvorstellens genügen, der ja jedenfalls vorhanden

ist; denn mehr wäre, wenn man so weit gehen wollte, auch bei Ausdehnung und Qualität zunächst nicht zu behaupten, als dass wir sie zusammen vorzustellen meinen.

Es ist nun in diesem Fall schon eine engere Zusammengehörigkeit der Inhalte als im vorigen, sie sind zwar noch durchaus verschieden, aber wenigstens nicht entgegengesetzt.

Man kann aber drittens Qualitäten desselben Sinnes zusammen vorstellen, wobei eine positive Verwandtschaft auftritt: wir sagen, die Inhalte seien von der nämlichen Gattung. So hören wir die Klänge eines Accordes zugleich. Aber schon hier würden wir genauer sagen: wir können in einem Accord mehrere Klänge unterscheiden. Denn auch beim Anschlagen einer einzigen Taste des Klaviers haben wir mehrere Tonempfindungen in einer hievon nicht wesentlich verschiedenen Weise; wir hören einen Klang, in dem wir mit mehr oder weniger Mühe mehrere einzelne Töne (Obertöne) unterscheiden.

Man kann (und muss) endlich bei einer einzigen Empfindung Eines Sinnes ihre Intensität, Qualität, Dauer und dgl. zusammen vorstellen; wiederum, wenn man will, mehrere Inhalte, deren Zusammengehörigkeit aber noch enger als die in den vorher betrachteten Fällen ist; sodass man nicht sowohl ein Zusammenvorstellen von Mehrerem, als ein Unterscheiden eines Einzigen nach mehreren Beziehungen hier wird anerkennen wollen. Immerhin mögen wir hier, wo es noch nicht auf die Genesis der Verbindung ankommt, sondern nur auf die Verwandtschaft der Inhalte, den allgemeineren Ausdruck der Uebersicht halber gebrauchen.

3. Suchen wir nun die Art der Verwandtschaft und des Zusammenvorgestelltwerdens für Räumlichkeit und Farbe zu bestimmen. Nach den im §. 3 angestellten Erörterungen wird man kaum im Zweifel sein, dass sie unter Eine Classe mit den letztgenannten Inhalten zu rechnen sind. Wir schlagen aber hier einen anderen Weg ein, der uns tiefer in das Wesen der Sache und darum auch in der Untersuchung weiter führen wird.

Wir scheiden die Inhalte bezüglich des Zusammenvorgestelltwerdens nach dem Gesichtspuncte ihrer Zusammengehörigkeit

in zwei Hauptclassen: selbstständige Inhalte und Theilinhalte, und bestimmen als Definition und Kriterium dieses Unterschiedes: selbstständige Inhalte sind da vorhanden, wo die Elemente eines Vorstellungscomplexes ihrer Natur nach auch getrennt vorgestellt werden können; Theilinhalte da, wo dies nicht der Fall ist. Die drei ersten der vorhin angeführten Classen gehören offenbar zu den selbstständigen, die letzte aber zu den Theilinhalten; man kann nicht eine Farbenqualität ohne irgend eine Intensität, eine Bewegung nicht ohne irgend eine Schnelligkeit vorstellen; und zwar widerspräche es ihrer Natur. Hier ist darum die Verbindung naturnothwendig, bei den ersten Classen nicht.*

Dies Kriterium ist nun anzuwenden; und dazu bieten sich verschiedene Wege. Der einfachste ist: wir versuchen die zwei Inhalte getrennt vorzustellen, sei es durch blosse Anstrengung der Phantasie oder, was sicherer und von ausgedehnterer Anwendbarkeit ist, mit Hilfe äusserer Experimente.

Es ist nun in unserem Fall für Jeden, der es versucht, evident, dass dies nicht möglich ist; dass wir weder Ausdehnung ohne Farbe, noch Farbe ohne Ausdehnung vorstellen können. Durch keinerlei Mittel der Phantasie oder des äusseren Experimentes ist eine solche Trennung herzustellen. Was insbesondere die farblose Ausdehnung betrifft, so vergleiche, wer etwa zweifelt, Das, was S. 19 f. gesagt wurde. Die Unmöglichkeit ist auch in den sonst so verschiedenen Theorien Herbart's, Bains, E. H. Weber's, Lotze's gleichmässig anerkannt und berücksichtigt. Was den anderen Theil der Behauptung anlangt, so wird gleichfalls von Allen anerkannt, dass wenigstens jetzt zur Zeit des Experiments uns diese Trennung ganz unmöglich ist; und, wie Lotze hinzufügt, „dass dies jemals, auch nur in der

* Es muss bemerkt werden, dass der Begriff von Theilinhalten hier nur so weit definirt ist, als nöthig scheint, um diese beiden Classen von einander abzugrenzen. Die nähere Bedeutung desselben werden wir später untersuchen.

frühesten Kindheit, anders sei, ist nicht im Geringsten wahrscheinlich."*

Es liegt uns jedoch hier nicht sehr daran, dies noch mehr zu urgiren, was wohl möglich wäre (s. Lotze, das.). Denn dieser einfache Weg führt leider nicht immer zum Ziel, und gerade hier nicht. Wenn es gelingt, zwei Inhalte getrennt vorzustellen, so sind sie selbstständige Inhalte; aber wenn es nicht gelingt, ist nichts entschieden.** Denn wir haben nicht bloss bestimmt, dass sie zu trennen oder nicht zu trennen seien, sondern beigefügt: ihrer Natur nach. Nun kann es vorkommen und kommt vor, dass, was seiner Natur nach selbstständig ist, durch besondere Ursachen des Vorstellungsmechanismus oder auch durch äussere Ursachen untrennbar zusammengefügt wird; ebenso wie wir uns denken können, dass in der äusseren Natur z. B. ein chemisches Element noch zusammengesetzt sei, aber so, dass alle Kräfte und Umstände des Naturlaufes, wenigstens des gegenwärtigen, nicht hinreichen, die Verbindung zu lösen. Es gibt in der That eine Menge von Fällen, wo es uns trotz der grössten Anstrengung augenblicklich nicht gelingen will, zwei Vorstellungen zu sondern, und wo sie dennoch ganz gewiss ihrer Natur nach verschiedene selbstständige Inhalte sind. Dies zeigen namentlich die festgewordenen (oder, wie J. Stuart Mill sie nennt, untrennbaren) Associationen. Ich verstehe darunter solche, deren Lösung uns wenigstens im Augenblick und auch für längere Zeit mit aller Mühe nicht möglich

* Med. Psych. S. 382.

** Helmholtz stellt (Phys. Opt. S. 438) ein Princip auf, welches mit dem gegenwärtigen einige Verwandtschaft hat: dass nichts in unseren Sinneswahrnehmungen als Empfindung anerkannt werden kann, was durch Momente, die nachweisbar die Erfahrung gegeben hat, im Anschauungsbilde überwunden und in sein Gegentheil verkehrt werden kann; aber nicht umgekehrt. Dies Princip bezieht sich auf den Unterschied Dessen, was wirkliche Vorstellung (reine Empfindung) und was Phantasie- und Gedächtnissvorstellung (Erfahrung) ist. Das obige hingegen geht allgemein auf Vorstellungen, gleichviel ob wirkliche oder Gedächtnissvorstellungen; und will dieselben resp. ihre Inhalte lediglich unter gewisse Rubriken bringen, deren nähere Bedeutung noch festzustellen bleibt.

ist, obgleich wir sie doch wohl durch eine beharrliche entgegenstehende Uebung — auf demselben Wege, wie sie sich gebildet haben — wieder zu überwinden im Stande sind. Mill hat den Begriff, wie ich glaube, etwas zu streng genommen. In einzelnen Fällen mag vielleicht die geistige Elasticität nicht mehr hinreichen, die Bande jemals zu sprengen; aber im Allgemeinen darf man es dem normalen Verstande doch wohl zutrauen. Wie häufig dagegen der Fall in der obigen Beschränkung vorkommt, dafür gibt unter Anderem die Geschichte der Wissenschaften lehrreiche Beweise. Die vielfachen Streitigkeiten über Axiome würden sich viel leichter erledigen, wenn nicht dieser psychologische Factor mitwirkte. Wenn Einer behauptet: ich kann mir nicht denken, dass die Materie verschwindet, ein Anderer aber: ich kann mir's denken, so können wir sicher sein, dass bei Einem oder bei Beiden eine festgewordene Association im Wege steht. Denn was logisch möglich oder nothwendig ist, muss immer und für Alle gleich sein. Das Nämliche zeigt der Streit über Kunstwerke; die ästhetische Wirkung beruht gerade vorzugsweise auf Associationen, die sich im gewöhnlichen Leben zu bilden und fest zu werden pflegen, auf deren Erregung darum im Allgemeinen gerechnet werden kann. Nun gibt es aber daneben auch individuelle Associationen; und wenn Einer eine Linie hässlich, ein Anderer sie schön findet, und man sich durchaus nicht einigen kann, so ist sicher eine festgewordene individuelle Association im Spiele.

Dies nur zur Erläuterung unseres allgemeinen Satzes; denn um eine Association handelt es sich ja hier sicher nicht (S. 49). Aber es könnte auch auf andere Weise eine feste Verbindung hergestellt sein; z. B. wenn durch irgend eine organische Einrichtung, welche mit den Sehnerven äusserlich aber fest verbunden wäre, wie z. B. durch die Augenmuskeln Raumvorstellungen hervorgerufen würden. Dann wäre der Raum seiner Natur nach von den Qualitäten trennbar, ein Auge ohne Muskeln würde Farben allein empfinden (und ein Auge ohne Muskeln ist nicht in der Weise unmöglich wie eine Bewegung ohne Geschwindigkeit); aber doch könnte die Trennung von uns nicht ausgeführt

werden, weil die Empfindung der Farben zufolge dieser organischen Einrichtung nothwendig von der Raumvorstellung begleitet wäre. Und hier läge Untrennbarkeit im strengen Sinne vor; bei den festgewordenen Associationen können die Elemente wenigstens in der frühesten Kindheit wirklich getrennt wahrgenommen worden sein (wie dies z. B. Mill gerade in unserem Fall annehmen wird); hier nicht.

Wenn es also noch so wahr ist, dass wir Ausdehnung nicht ohne Qualität, Farbe nicht ohne Ausdehnung vorstellen können und selbst nie vorstellen konnten, — ein Schluss, wie wir ihn wünschen, ist doch unmöglich.

4. Allein wir sind zum Glück nicht auf diesen Weg allein angewiesen. Wir müssen nicht bloss darauf Rücksicht nehmen, dass beide Inhalte zusammen und einer nicht ohne den anderen in der Vorstellung existiren, sondern auch darauf, dass sie sich verändern, und wie sie sich hiebei verhalten. Es zeigt sich hier ein Umstand, der ein Mittel zur Entscheidung an die Hand gibt.

Im Allgemeinen gilt, dass sie sich unabhängig verändern, d. h. es kann die Ausdehnung sich ändern, während die Farbe die gleiche bleibt, und kann die Farbe sich ändern, während die Ausdehnung gleich bleibt. Aber dennoch participirt die Qualität in gewisser Weise an der Aenderung der Ausdehnung. Wir drücken dies sprachlich aus, indem wir sagen: die Farbe nimmt ab, wird kleiner, bis zum Verschwinden. Wachsen und Abnehmen ist die Bezeichnung für quantitative Aenderungen.

In der That wird die Qualität durch Aenderung der Ausdehnung mit afficirt, obgleich die ihr eigenthümliche Aenderungsweise davon unabhängig ist. Sie wird dabei nicht weniger grün oder roth; sie selbst hat nicht Grade, sondern nur Arten, kann an sich nicht wachsen und abnehmen, sondern nur wechseln. Aber trotzdem, wenn wir sie nach dieser ihr eigenthümlichen Weise ganz unverändert z. B. grün bleiben lassen, wird sie doch durch die quantitative Aenderung mitafficirt. Und dass dies nicht etwa nur ein uneigentlicher Ausdruck der Sprache oder

eine täuschende Uebertragung ist, zeigt sich daran, dass sie bis zum Verschwinden abnimmt, dass sie schliesslich durch blosse Aenderung der Quantität Null wird.

Hieraus nun folgt, dass beide ihrer Natur nach untrennbar sind, dass sie in irgend einer Weise einen einzigen Inhalt bilden, von dem sie nur Theilinhalte sind. Wären sie bloss Glieder einer Summe, so wäre es vielleicht denkbar, dass schlechthin gesprochen, wenn die Ausdehnung hinwegfällt, auch die Qualität hinwegfällt (dass sie nicht unabhängig existiren); aber dass die Qualität auf solche Art allmälig abnimmt und verschwindet durch blosses Abnehmen und Verschwinden der Quantität, ohne sich dabei als Qualität in ihrer Weise zu ändern, wäre unbegreiflich. Wie es sich hingegen aus ihrer Natur als Theilinhalte erklärt, werden wir sehen, wenn wir diesen Begriff näher werden erörtert haben. Jedenfalls fallen sie unter denselben, so wie er bereits negativ definirt ist, d. h. sie können nicht selbstständige Inhalte sein, können ihrer Natur nach nicht getrennt und unabhängig von einander in der Vorstellung existiren.

Nachdem wir nun diese enge Zusammengehörigkeit der beiden Inhalte an ihrem Verhalten bei der Veränderung erörtert, lässt sich dasselbe auch leicht klar machen durch einfache Beobachtung ihres Zusammenexistirens; wenn wir nur nicht, wie vorhin geschehen, bloss in's Auge fassen, dass sie überhaupt zusammen in der Vorstellung existiren, sondern auch wie sie zusammen existiren. Die Veränderung ist nur ein Mittel, die Sache zum Experiment zu bringen; aber sie ist auch ohne dieses Hilfsmittel durch blosse Beobachtung für Jeden klar, der sie genau in's Auge fasst.

Die Sprache vermag auch hier am Besten dazu leiten. Sie sagt: „die Farbe ist ausgedehnt oder hat eine Ausdehnung“ und wohl auch umgekehrt, „die Ausdehnung ist farbig.“ Und sie schreibt der Farbe selbst die Theile der Ausdehnung zu, ebenso wie ihre Veränderung. „Die Farbe hat Theile“ ebenso wie „die Farbe wird kleiner.“

Ein Analogon dazu haben wir bei der Prädication einer Eigenschaft von einer Substanz. Warum sagen wir: das Eisen

ist schwer, die Atome haben die und die Kraft? Niemand denkt mehr daran, die Eigenschaften als besondere Wesen zu fassen, die nur mit der Substanz und unter sich zusammengebunden wären; man fasst sie als eine Einheit, wie man dieselbe auch näher definiren mag. Es ist derselbe Fall hier. Niemals würden wir uns durch ein blosses Verbundensein zweier Vorstellungen, ein Zusammenvorkommen zweier Inhalte im Allgemeinen, veranlasst finden, sie als Subject und Prädicat in ein Urtheil zu fassen. Die Copula „ist" bedeutet ja einfach schon die Identität der beiden Inhalte, mögen wir dieselbe nun direct erkennen (wie in den rein analytischen Urtheilen) oder nur mit Grund voraussetzen. Wenn wir Schiller und Göthe oder Beethoven und ein Notenpapier noch so beständig zusammen vorstellen, so fällt es uns doch nicht ein, das Eine vom Anderen zu prädiciren. Es ist also das logische Urtheil, wie es sich in der Sprache ausdrückt, ein einfacher Beweis für unsere Behauptung.

Man wird jetzt auch leicht bemerken, wie in der That das „Zusammenvorstellen" hier etwas mehr als bloss zeitliche Coexistenz in der Vorstellung bedeutet. Wir stellen Qualität in der Ausdehnung, Ausdehnung in der Qualität vor, sie durchdringen sich. Es ist nicht, wie wenn wir einen Ton und ein Tastgefühl oder einen Geruch zusammen vorstellen.

Ja wir können uns nach diesen Bemerkungen auch auf den Versuch, Beides getrennt zu denken, berufen, den wir vorher unbrauchbar fanden. Jeder, der ihn aufmerksam anstellt, wird merken, dass doch etwas mehr ihn daran hindert, als eine festgewordene Association oder sonstige Zusammenfügung. Es liess sich dies Gefühl nur nicht wohl für sich allein zu einem Beweis formuliren, jetzt aber mag es dem gegebenen zur Bestätigung dienen.

Die Antwort auf die vorgelegte Frage: „wie verhalten sich Raum und Qualität in der Vorstellung zu einander?" ist also: sie sind Theilinhalte, d. h. sie können ihrer Natur nach nicht getrennt von einander in der Vorstellung existiren, nicht getrennt vorgestellt werden.

Daraus folgt nun unmittelbar oder ist damit schon gesagt,

dass der Raum ebenso urspünglich und direct wahrgenommen wird, wie die Qualität; da sie eben Einen untrennbaren Inhalt bilden. Nicht bloss jetzt werden beide Inhalte immer zusammen wahrgenommen und vorgestellt, sondern in den ersten Augenblicken des Bewusstseins ist mit dem einen der andere schon da; und dies wiederum nicht bloss factisch durch irgend einen Mechanismus, sondern logisch nothwendig, ähnlich wie die Qualität auch nicht ohne irgend eine Intensität vorgestellt wird.

Wie gross der unmittelbar und ursprünglich vorgestellte Raum ist, darauf kommt es hier nicht an (ebensowenig darauf, ob es nur ein Flächenraum oder ein nach drei Dimensionen ausgedehnter ist). Nach unserer bereits oben begründeten Meinung wird, wenn Raum vorgestellt wird, sofort das ganze Gesichtsfeld vorgestellt, in der Kindheit wie jetzt; und es ist auch keine nachträgliche Ordnung und Verbindung einzelner minimaler Raumelemente nothwendig. Hier galt es aber vielmehr, festzustellen, dass irgend ein Raum sofort mit und in der Qualitätsvorstellung gegeben ist.

5. Da aber so viele ausgezeichnete Forscher in der gegentheiligen Annahme übereinstimmen, dass nur Qualitäten ursprünglich wahrgenommen werden,* so wird es nicht bloss nothwendig, sondern auch nützlich sein, auf ihre Gründe zu sehen; nützlich

* Herbart und Bain nebst allen ihren Anhängern bekennen sich ausdrücklich zu derselben. Nach Kant ist wenigstens Raum ohne Qualität vorzustellen. Lotze und Weber lehren dem Wortlaut nach ganz allgemein, dass nur Qualitäten ursprünglich wahrgenommen werden; jedoch scheint es, dass sie minimale Raumelemente als ursprünglich zugeben (S. o. S. 81). Helmholtz, (und mit ihm stimmen die Physiologen, welche der „empiristischen Theorie“ huldigen, überein) läugnet auch das Letztere ausdrücklich. Er sagt Phys. Opt. S. 812 gegen Hering's Nativismus: „Der erste Einwand, den ich zu machen hätte und der mir für mein Denken allerdings als ganz unübersteiglich erscheint, ist der, dass ich mir nicht vorstellen kann, wie eine einzelne Nervenerregung ohne vorausgegangene Erfahrung eine fertige Raumvorstellung zu Stande bringen kann.“ Ich meinerseits gestehe, dass ich mir nicht denken kann,

insofern, als deren Widerlegung, die möglich sein muss, zu einer letzten und definitiven Bekräftigung der gewonnenen Ueberzeugung dienen wird. Von Manchen finden wir nun ihre Annahme als etwas von vornherein Selbstverständliches bezeichnet. Die Gründe dafür stammen hingegen hauptsächlich aus der Herbart'schen Psychologie, sind aber vielfach auch von Forschern anderer Richtung mehr oder weniger bewusst adoptirt worden. Im Folgenden sind alle Argumente, die wir finden oder vermuthen konnten, möglichst klar dargestellt.*

1. „Die Seele ist ein einfaches (punctuelles) Wesen; wie kann sie Ausgedehntes unmittelbar erfassen?"**

Wenn wir absehen von der allerdings lächerlichen und absurden Vorstellung, die gerade Herbart entschieden zurückweist (s. Nr. 3), als werde bei der Ausdehnungsvorstellung ein ausgedehntes physisches Object in einen physischen Punct physisch eingeschlossen, so sehe ich nicht, worin die Beweiskraft dieses Argumentes liegen soll. Wir wollen uns aber damit nicht weiter abmühen, sondern, in welcher Weise es auch unter den Gründen fungire, Folgendes von vornherein bemerken.

Die Punctualität der Seele ist eine Hypothese (zur Erklärung der Einheit des Bewusstseins oder sonstiger Facta), die ihre zwingende Kraft mancherlei metaphysischen Principien verdankt und keinesfalls ohne Weiteres einleuchtet. Die Ursprünglichkeit der Ausdehnungsvorstellung hingegen ist gleichbedeutend mit ihrer Stellung als Theilinhalt, und diese selbst ist ein Factum, das bloss aufmerksamer Beobachtung bedarf

wie aus lauter Nullen von Raum durch noch so viele Erfahrungen jemals ein Raum entstehen kann. Etwas Aehnliches scheint aber auch Helmholtz vorzuschweben, wenn er S. 438 sagt, dass „nur die Qualitäten der Empfindung als wirkliche reine Empfindung zu betrachten sind, bei weitem die meisten Raumanschauungen aber als Product der Erfahrung und Einübung." Sonst wüsste ich diese Correctur in adjecto nicht zu erklären.

* Ueber die Erfahrungen an operirten Blindgeborenen, worauf Mill, Philos. de Ham. viel Gewicht legt, s. den Anhang.

** Herbart's Lehrbuch zur Psychologie; Werke v. Hartenstein Bd. V, S. 119. Vgl. das Citat ** der f. S. am Anfang.

und auch experimentell zu erweisen ist. Wenn also wirklich ein Widerspruch zwischen Beidem bestehen sollte, so ist kein Zweifel, welches dem anderen weichen muss. In der That haben Manche die Thatsache der Ausdehnungsvorstellung umgekehrt als Beweis gegen die Punctualität der Seele gewendet (Ulrici, Fechner, Ueberweg, Johnson.)* Es soll nicht untersucht werden, ob diese Umkehrung mehr berechtigt ist; vielleicht liegt eine Unvereinbarkeit überhaupt nicht vor. Aber wenn, dann muss das gegenwärtige Argument geradezu umgekehrt werden.

2. „Das Vorstellen ist etwas gänzlich Intensives; es kann also ursprünglich nichts Extensives enthalten."**

Auch hier kann ich nicht dafür, wenn der Einwand sich so

* Schon Aristoteles hat ein ähnliches Argument. De Anima, p. 407, a, 18. πῶς νοήσει τὸ μεριστὸν ἀμερεῖ;

** Herbart, Psychologie als Wissenschaft §. 110. (Werke, Bd. VI. S. 117). Herbart macht aufmerksam „auf die vollkommene Intensität alles unseres Vorstellens, wegen der völligen Einheit und Einfachheit der Seele. Alle Unterschiede des Rechts und Links, Oben und Unten, die in unserem Vorgestellten vorkommen, verschwinden gänzlich, sobald von dem Actus des Vorstellens selbst die Rede ist. Oder vielmehr — da doch das Vorstellen dem Vorgestellten vorauszusetzen ist — sie sind in dem Vorstellen noch gar nicht vorhanden; dieses ruhet in dem Einen und untheilbaren Schoosse der Seele; und es bleibt auch in demselben; es kann gar nicht aus demselben heraus — folglich auch gar nicht wirklich aus einander treten. Mag also immerhin die allgemeine Metaphysik ihren Satz behaupten, es gebe wirklich Wesen ausser uns, und ausser einander; mag, auf irgend eine rechtmässige oder unrechtmässige Weise die Physiologie sich mit jener in Verbindung setzen, und erzählen von dem Bilde auf der Netzhaut des Auges, worin alle Proportionen der äusseren, wirklichen Gegenstände, sich unverändert wiederfinden: das Alles fällt zusammen, es wird ein ungeschiedenes Chaos, sobald daraus ein wirkliches Vorstellen in der Seele entspringt. Sie, die Seele, muss nun ganz von vorn an die völlig vernichteten Raumverhältnisse erzeugen; und dieses muss sie leisten, ohne ihre Vorstellungen nur im allergeringsten auseinander rücken zu können; sie muss es so leisten, dass, während das Vorstellen intensiv bleibt, sein Vorgestelltes doch auseinander trete."

Hier ist als erste Position die Einheit und Einfachheit (was etwas mehr ist) der Seele geltend gemacht. Darüber s. o. Darauf ist zweitens die reine Intensität des Vorstellens gegründet. Was, wenn es richtig ist, jedenfalls nicht gerade aus dem Ersteren gefolgert werden muss.

wenig syllogistisch präsentirt. Ich bin nicht im Stande, ihn klarer aus-zudrücken, und muss auf das Citat verweisen.

In der That, welcher Zusammenhang besteht doch zwischen den beiden Sätzen? Zugegeben, das Vorstellen sei etwas rein Intensives (obgleich dies nicht eindeutig ausgedrückt ist), auf welche Weise kommt man von hier aus zu der Ansicht, aller Vorstellungsinhalt könne ursprünglich nur intensiv sein? Ich vermag einen logischen Uebergang nicht zu finden. Man sagt: „Das Vorstellen ist, wie jede Thätigkeit, eine räumlich untheilbare Einheit;" man sagt ferner: „wenn wir Grün vorstellen, ist das Vorstellen nicht selbst grün, also wenn wir Raum vorstellen, nicht selbst räumlich." Aber das ist ja gerade, was wir betonen, dass ein solcher Schluss unberechtigt ist. Wenn die Folgerung falsch ist, dass das Vorstellen ausgedehnt sein muss, weil der Inhalt Ausdehnung ist, ist nicht die Folgerung ebenso unrichtig, dass der Inhalt unausgedehnt sein muss, weil das Vorstellen unausgedehnt ist?

Im Uebrigen gilt gegen dieses wie auch gegen das vorige Argument, dass sie zuviel beweisen. Nehmen wir einmal an, die

Darauf ist dann drittens die ursprüngliche Intensität des Vorgestellten gegründet. Aber wie, — ist mir dunkel. Die einzige Andeutung liegt in dem Sätzchen: „Da doch das Vorstellen dem Vorgestellten vorauszusetzen ist." Aber stellen wir denn zuerst überhaupt vor und nachher Etwas vor? Fast scheint dies Herbart zu meinen, wenn er sagt, dass „ein wirkliches Vorstellen in der Seele entspringt, und nun die Seele ganz von vorn an die völlig vernichteten Raumverhältnisse erzeugen müsse."

Oder, wenn dies „Voraussetzen" nicht zeitlich zu nehmen, sind vielleicht die Eigenschaften des Vorstellens irgendwie bedingend und maassgebend für die des Vorgestellten? Aber dann könnte das Letztere niemals „auseinandertreten, während das Vorstellen intensiv bleibt;" wenn eine solche Abhängigkeit des Inhaltes vom Act besteht, besteht sie immer. Entweder also wir können gleich ursprünglich ein Aussereinander vorstellen, oder niemals. S. Text. Uebrigens besteht eine solche Abhängigkeit nicht; s. das.

Es gibt noch einen Grund, der bei Herbart mitgewirkt hat, und sich auch in die eben angeführten Erwägungen hineinmischt. Er ist am Besten einer Parallelstelle, auf die Herbart a. a. O. selbst hinweist, zu entnehmen und sub 3 angeführt.

Ausdehnung sei, nachdem sie sich erst in Qualitäten verwandelt, glücklich in die punctuelle Seele oder auch in das intensive Vorstellen hineingeschlüpft, wie wird es ihr nun möglich werden, sich darin wieder zu entpuppen? M. a. W. wenn die Punctualität der Seele oder die Intensität des Vorstellens es verhindert, dass Ausdehnung vorgestellt werde, so wird es nicht bloss ursprünglich, sondern immer unmöglich sein.

3. „Die objective Ausdehnung — und als solche ist auch die des Netzhautbildes zu betrachten — kann nicht ohne Weiteres in die Seele oder das Vorstellen übergehen; sondern muss als solche zu Grunde gehen und als Vorstellungsinhalt von der Seele aus intensiven Empfindungen wieder aufgebaut werden.“*

Gewiss war es eine rohe Anschauung einiger alten Naturphilosophen, als ob die Bilder oder Eigenschaften der Dinge einfach in die Seele hinüberspazierten, wenn sie dieselhen wahrnimmt. Es versteht sich, dass in diesem Sinne der Raum, wie aller Inhalt von vorn an erzeugt werden muss. Aber warum denn nicht unmittelbar erzeugt werden, sondern erst durch Qualitätsvorstellungen hindurch? Warum aus intensiven Empfindungen aufgebaut werden? Das ist die Frage.

4. „Es leuchtet von selbst ein, dass wir nur Qualitäten direct empfinden, da Empfindungsinhalt nichts Anderes als eben empfundene Qualität bedeutet.“ Das führe ich nur an, weil ich stark vermuthe, dass damit der Selbstverständlichkeit, welche für Viele die fragliche Annahme zu besitzen scheint, indem sie dieselbe ohne Weiteres voraussetzen, ein prägnanter Ausdruck gegeben wird. Offenbar ist es aber

* Herbart, a. a. O. §. 103. (Werke, Bd. VI. S. 72): „Obschon die allgemeine Metaphysik lehrt, dass man auch die von uns unabhängige, reale Welt durch Begriffe des Raumes und der Zeit denken müsse, so darf man sich doch nicht einbilden, dass dieser Raum und diese Zeit gleichsam von Aussen her in die Seele kämen, und in die Wahrnehmungen der Sinne hinübergingen; sondern in dem ganz unräumlichen Vorstellen müssen die räumlichen Bestimmungen des Vorgestellten sich von vorn an erzeugen.“

Vgl. die vor. Stelle.

eine einfache Sache der Bezeichnung. Wenn man so sagt, so nenne ich eben Ausdehnung eine Qualität.

Uebrigens gilt das „qui nimium probat“ (s. No. 2) auch hier.

5. „Raum ist kein einheitlicher Inhalt, sondern eine Vielheit. Darum kann er nicht in Einem Act ursprünglich wahrgenommen werden, sondern nur durch eine Reihe von Acten nach und nach zusammengesetzt werden. Und diese können nur Qualitatives enthalten, weil eben alles Quantitative schon eine Vielheit ist.“*

Dieser Ueberlegung gegenüber, die sehr vielfach, mehr oder weniger ausgesprochen, mitwirkt, dürfen wir nicht ermüden, öfter Gesagtes zu wiederholen, obwohl es so einfach und evident ist, dass jede Auseinandersetzung überflüssig scheint.

Wenn man sagt, Raum sei eine Vielheit, was für eine Vielheit ist damit gemeint? Doch wohl eine Vielheit von Puncten (denn in gewissem Sinn versteht es sich von selbst, s. S. 2, davon ist aber hier nicht die Rede). Sind dies nun mathematische Puncte, so gilt erstlich, dass diese doch nicht identisch wären mit Ausdehnungslosigkeit, zweitens, dass solche überhaupt nicht vorstellbar sind; drittens dass, wenn sie es wären, eine endliche Ausdehnung nur aus unendlich vielen Puncten zusammengesetzt werden könnte, dass wir also nie zur Vorstellung einer endlichen Ausdehnung gelangen würden,** ausser durch eine neue ursprüngliche Vor-

* Darauf deutet z. B. Herbart hin, wenn er (Bd. V, S. 15) verlangt, dass man „nicht an zusammengesetzte Vorstellungen irgend einer Art“ denke, „nicht an solche, die irgend ein Ding mit mehreren Merkmalen, oder etwas Zeitliches und Räumliches bezeichnen, sondern an ganz einfache, roth, blau, sauer, süss ... wie sie in einer momentanen Auffassung durch die Sinne würden entstehen können.“ Oder Psych. als Wiss. §. 111 (VI, S. 119): „beim sinnlichen Auffassen des Räumlichen giebt jede kleinste, farbigte oder betastbare Stelle ihre eigene Vorstellung.“

* Auch nicht mit Hilfe der Bewegung. Denn Bewegung ist so gut wie Ausdehnung eine neue Vorstellung, die nicht schon in der des Punctes liegt, und durch eine besondere ursprüngliche Anschauung gegeben werden muss; dann allerdings enthält sie (als räumliche Bewegung, die ja allein hier gemeint sein kann) die Vorstellung der Ausdehnung in sich.

stellung. Es sind also zum mindesten Flächen, die ursprünglich vorgestellt werden müssen, mag man sie so klein denken als man will. Und wir haben eine ursprüngliche Ausdehnung.

In der That ist jedoch jeder vorgestellte Raum keine Vielheit, — sonst müsste er eben eine unendliche Vielheit sein —, sondern eine Einheit, in welcher sich nur immer kleinere Theile unterscheiden lassen.

6. „Die vorgestellten Orte sind einander durchaus gleich; und können darum nur durch qualitative Merkmale unterschieden werden, die ihnen demnach als Bedingung in der Vorstellung vorausgehen.“

Dies Argument steht wohl für die Meisten in einiger Connexion mit dem vorigen, obgleich es behufs der Prüfung davon getrennt werden muss; und es bildet zusammen mit demselben eine der Hauptwurzeln der Ansicht, die wir hier bestreiten, sowie mancher anderen, die uns bereits begegnet sind oder noch begegnen werden. Es wird sich darum lohnen, hier etwas länger zu verweilen, obgleich die gegentheilige Thatsache diesmal fast noch einfacher und evidenter ist, als beim vorigen Argument. Die Antwort, die wir geben wollen, ist nämlich, um es gleich zu sagen, die: Wir würden gar nicht von mehreren Orten im Gesichtsfeld reden, wenn wir sie nicht als solche unterscheiden würden. Denn das Eine heisst so viel als das Andere.

Vor Allem wird es nützlich sein, auszuscheiden, was etwa vom vorigen Argument Unklares mit herüber genommen werden könnte. Wenn man sagt: „die vorgestellten Orte“, so kann nach dem dort Erwähnten hier nicht an Puncte, sondern muss mindestens an Flächen gedacht werden, welche als Theile in einer grösseren Fläche unterschieden werden. Wenn sich übrigens Einer mathematische Puncte vorzustellen vermöchte, so würde auch für diese gelten, was im Folgenden von den Orten im Allgemeinen gesagt wird. Die Absicht dieser Erinnerung ist nur, das Object unserer Frage zu fixiren und eben damit ihre Entscheidung der einfachen Beobachtung anheimzugeben.

Wir halten uns ein Blatt Papier vor und fragen: sind verschiedene Stellen hieran zu unterscheiden, an und für sich, bei

völlig gleicher Farbenqualität u. s. w.? Sie sind es ohne Zweifel; und zwar auf die nämliche Weise und in demselben Sinne, in welchem zwei Farbenqualitäten von einander zu unterscheiden sind. Es macht eben einen Unterschied in der Empfindung, wir merken es, ob Roth hier oder dort vorgestellt wird, ebenso wie es einen Unterschied macht, ob hier Grün oder Roth vorgestellt wird. Wir erkennen in beiden Fällen durch einfache Anschauung, dass wir verschiedene Arten desselben Gattungsbegriffes vor uns haben. Roth und Grün sind Beides Farben, aber verschiedene Farben, das zeigt die Anschauung. Hier und dort im Gesichtsfelde sind Beides Orte, aber verschiedene Orte, das zeigt die Anschauung. „Hier, dort, an jenem Orte“ sind specifische Differenzen des Ortes, wie „Grün, Roth, Blau“ Differenzen der Farbe.*

Es werden also die einzelnen Orte recht wohl als solche in der Vorstellung unterschieden. Ja sie sind so sehr unterschieden, dass bei ihnen niemals Gleichheit vorkommt (wir können zwei gleiche Orte, d. h. Durchdringung, nicht vorstellen), und dass gleiche Farben gerade durch die Verschiedenheit der Orte allein noch als zwei erkannt werden. Es verhält sich also gewissermaassen umgekehrt, wie der Einwand annimmt.**

* Wenn Kant den Raum nicht als Begriff, sondern als Anschauung fasst, so müssen wir demnach sagen, er sei Beides. Von den einzelnen Orten lässt sich sicherlich wie von den einzelnen Qualitäten ein allgegemeiner Begriff abstrahiren. Sodann haben sie aber auch die Eigenthümlichkeit, sich systematisch zu einem Ganzen zusammenzufügen, und so „den Raum“ in der Vorstellung zu erzeugen. Und dies ist der Grund, um dessen willen Kant den Raum als Anschauung bezeichnete, der aber offenbar nicht berechtigt, Raum als etwas ganz Besonderes neben alle Sinnesinhalte zu stellen, zumal da die Töne in gewissem Grad Aehnliches zeigen.

** Nicht überall ist die Erkenntniss der individuellen Mehrheit zweier Erscheinungen gleichbedeutend mit der ihrer Differenz. Zwei Farben, welche als solche keine Differenz zeigen, werden doch als mehrere erkannt durch ihre verschiedene Localisirung. Beim Ort selbst aber bleibt uns kein Kriterium der Mehrheit als seine wirkliche Differenz (abgesehen von verborgenen Qualitäten, von denen die unmittelbare Beobachtung, um die es sich hier handelt, eben Nichts zeigt).

Malen kann ich natürlich diesen Unterschied nicht, es ist eben kein qualitativer Unterschied; aber es ist dessenungeachtet ein wirklicher Unterschied und man kann ihn empfinden.

Auch kann ich ihn nicht definiren, so wenig wie den zweier Farben (als Empfindungen, abgesehen von den Aetherschwingungen). Aber ich kann ihn aufzeigen, und Jeden, der ihn nicht kennt oder läugnet, zur Anerkennung zwingen. (S. oben S. 61).

Kurz also: Was heisst „zwei Dinge sind für die Vorstellung verschieden" anderes, als „sie können als solche unterschieden werden, gehören zu einer besonderen Klasse unterscheidbarer Inhalte"? Ich wüsste nicht, in welchem anderen Sinne man noch von Verschiedenheit der Farben reden will. Dies Kriterium aber trifft bei den Orten ebenso zu; und ich wüsste nicht, wodurch sich noch der Unterschied der Farben vom Unterschied der Orte unterschiede.

Die Sache scheint in sich keiner weiteren Erläuterung mehr zu bedürfen; aber einige Bemerkungen mögen dienlich sein, um sie gegenüber den muthmaasslichen Motiven der gegentheiligen Ansicht zu rechtfertigen.

a) „Denken wir, ein Mensch würde im Schlafe und ohne dass er es wüsste, entrückt an einen anderen Ort, der nur die nämliche relative Anordnung der Gegenstände, dieselben Farben in der nämlichen Vertheilung u. s. w. besitzt: wird er, wenn er nun die Augen aufthut, die Aenderung des Ortes bemerken? Gewiss nicht. Somit — könnte man schliessen — sind die Orte als solche ununterscheidbar."

Allein was wir behaupteten, war nur, dass die einzelnen Orte im Gesichtsfeld in der Empfindung unterschieden werden. Alle anderen Unterschiede bestehen nicht für die Empfindung, sondern werden erschlossen; z. B. aus der geschehenen Bewegung, wenn sie bemerkt wird, oder aus anderen Indicien. Fehlen diese, so können wir nichts von der Ortsänderung wissen. Das jedesmalige Gesichtsfeld aber bietet ein System unmittelbar unterscheidbarer Orte.

Sehen wir einen Regenbogen, so haben wir ein System un-

mittelbar unterscheidbarer Farbenqualitäten. Denken wir nun, wir würden ein Jahr lang schlafen, glaubten aber beim Aufwachen, nur einige Minuten geschlafen zu haben, und sähen wieder einen Regenbogen, der dem ersten ganz ähnlich wäre, so würden wir die objective individuelle Verschiedenheit dieser Farbensysteme ebensowenig erkennen, wie die der Ortssysteme im obigen Falle.

Uebrigens ist zu bemerken, dass unter den im Einwand angenommenen Verhältnissen die Aenderung nach jeder Theorie unbemerkt bleiben muss, insbesondere auch wenn man Qualitäten der Ortsvorstellung vorangehen lässt; denn auch solche würden ungeändert bleiben.

b) „Der Unterschied der Puncte a und b ist offenbar nur ein Unterschied der Lage; Lage aber ist eine Relation und kein positiver absoluter Inhalt.“

Hierauf ist zu erwiedern: Entweder versteht man hier unter Lage das Nämliche, was wir Ort nennen, und dann ist sie keine Relation (wie sich daraus ergibt, dass b seinen Ort ändern kann, ohne dass a den seinigen ändert); oder man versteht darunter die Beziehung der Puncte zu einander (oder zu einem dritten), und dann liegt dieser Relation, wie jeder, ein absoluter Inhalt zu Grunde, das sind eben hier die beiden Orte; denn man meint eine örtliche Beziehung.

Bestände der Ort eines Punctes nur in Relation zu anderen Puncten, etwa in seiner Entfernung von denselben und seiner Lage zu ihnen, so müsste man erwarten, dass zwei Puncte nicht gesehen werden können, ohne dass ihre Entfernung und gegenseitige Lage gesehen würde. Der blinde Fleck überzeugt uns vom Gegentheil. Wir sehen zwei Orte rechts und links, sehen ihre Verschiedenheit, aber nicht einen Raum zwischen ihnen, also nicht ihre Entfernung (s. S. 17), ebenso wie wir die Verschiedenheit zweier Farben bemerken ohne Zwischenfarben. Wir können die Entfernung allerdings mit Hilfe des rings um den blinden Fleck zusammenhängenden Gesichtsfeldes leicht beurtheilen; allein denken wir uns, der blinde Fleck theilte das ganze Feld in zwei Felder, so würden wir auch dazu nicht sofort im Stande sein.

c) „Aber wohin soll es mit der ganzen Geometrie kommen, wenn sich ihre einzelnen Puncte und Linien von einander unterscheiden? Wird dann, was an der Geraden A bewiesen ist, auch von der Geraden B gelten? Wird man eine Linie auf die andere legen und so ihre Gleichheit mit derselben messen können? Indem man dies thut, wird man sie ja bereits verändert haben.“

Solche Besorgniss ist ungereimt. Was die Geometrie an ihren Gebilden allgemein als gleich vorstellt, sind die Qualitäten, und sie thut dies der Bequemlichkeit halber, da dieselben in der That für die Gesetze des Raumes irrelevant sind. Den Ort aber betrachtet sie im Allgemeinen als verschieden, denn sie handelt von relativer Lage, Entfernung, Grösse u. s. f., was Alles Verschiedenheit von Orten voraussetzt, so dass wir umgekehrt fragen müssen: wohin sollte es mit der Geometrie kommen, wenn alle Puncte ineinanderfielen?

Gewiss wird, was von der Geraden A z. B. hinsichtlich ihrer Richtung bewiesen ist, für die Gerade B hinsichtlich ihrer Richtung gelten, wenn auch der Ort verschieden ist; ebenso als wenn ihre Farben verschieden wären. Und nicht minder werden wir die Gleichheit der Grösse zweier Geraden constatiren können trotz ihrer Ortsveränderung, ja eben durch dieselbe.

Indessen liegt diesen Bedenken Wahres zu Grunde, was, wie ich glaube, hauptsächlich den Schein erweckt, als seien die Orte an sich durchaus gleich. Erstlich ist es eine richtige und bemerkenswerthe Thatsache der Erfahrung, dass die blosse Aenderung des Ortes keinen Einfluss hat auf irgendwelche andere Bestimmungen eines Dinges, ebenso wenig wie der blosse Verlauf der Zeit*; und dass auch umgekehrt Aenderung der übrigen Bestimmungen, der Farbe u. s. w. die geometrischen Eigenschaften nicht alterirt. Allein hieraus folgt natürlich nicht, dass die Aenderung des Ortes nicht eine wirkliche wäre, d. h. eine, die von einer Bestimmtheit zu einer anderen führt. Zweitens datirt

* Ausser indirect, sofern es dadurch in Wechselwirkung mit verschiedenen anderen Dingen gebracht wird, durch Aenderung der relativen Position; und ferner insofern, als die Qualitäten in gewissem Sinn an der quantitativen Aenderung participiren, s. oben.

von der erwähnten Thatsache unsere Gewohnheit, den Raum durchaus „gleichmässig“ vorzustellen. Und dies ist es, wie mir scheint, was wir eigentlich meinen, wenn wir von einer Gleichheit aller Orte reden. Allein es ist nicht Gleichheit der Orte selbst, sondern der Qualitäten an diesen Orten. —

Wir wollen nun das Wesentliche der Ansicht, die wir diesem und dem vorigen Argument gegenüberstellten, uns so in Erinnerung bringen: Jeder vorgestellte Raum ist nicht eine Vielheit einzelner unter sich gleicher Eindrücke, sondern er ist eine Einheit, die nur mehr und mehr Theile unterscheiden lässt, und diese Theile sind unter sich sämmtlich verschieden.

Und wenn wir schliesslich das Resultat dieser polemischen Betrachtungen überhaupt zusammenfassen, so hat sich gezeigt: Weder aus der Natur der Seele (1), noch aus der des Vorstellens (2), noch aus dem Verhältniss der Vorstellungsinhalte zur objectiven Wirklichkeit (3), noch aus der allgemeinen Natur von Vorstellungsinhalten (4), noch aus der besonderen Natur des Raumes (5 und 6) ist ein irgendwie triftiges Argument für die Annahme zu entnehmen, dass Raum nicht zugleich mit der Qualität und in demselben Sinne wie diese ursprünglich vorgestellt werde.

Wenn eine Behauptung mit so vielen Gründen von so scharfsinnigen Forschern umsonst vertheidigt wird, so ist daraus keine geringe Bestätigung für die Richtigkeit ihres Gegentheils zu entnehmen.

Eine weitere Probe liefern die Theorien selbst, welche sich auf jene Annahme gründen, und die wir im Früheren als undurchführbar gefunden. Die drei ersten der vier möglichen Theorien stimmen gerade darin überein, dass Ausdehnung und Qualität nicht Theilinhalte im oben erwähnten Sinne seien. Herbart und Bain lassen uns zuerst einzelne Qualitäten ganz für sich empfinden, erst eine bestimmte Combination derselben ist der Raum. Die Theorie der psychischen Reize knüpft Raum als Folge an eine Qualität (z. B. Muskelgefühl), die sich zur Farbenqualität äusserlich verhält, wie überhaupt verschiedene Klassen von Qua-

litäten zu einander; demnach ist jene Qualität, und mit ihr der Raum, nicht naturnothwendig mit und in der Farbe schon gegeben. Die Prüfung der beiden ersten Theorien nun zeigte sie unhaltbar — ein Zeichen für die Unhaltbarkeit des Fundamentes. Bei der dritten haben wenigstens erhebliche Schwierigkeiten in der Ausführung auf das Nämliche hingewiesen.

Aber wenn wirklich — könnte man zuletzt fragen — Raum und Qualität so innig verbunden sind, wie Bewegung und Geschwindigkeit, oder Qualität und Intensität: wie konnte man auch nur daran denken, Beides als trennbar zu fassen?

Vielleicht ist es nicht schwer zu sagen, was man sich dabei gedacht hat: man dachte, die Qualitäten würden an sich und ursprünglich punctuell vorgestellt; unter ausdehnungsloser Qualität verstand man eine punctuelle Qualität. Das heisst aber in Wahrheit: man setzte statt der grossen Ausdehnung eine kleine.

6. Sehen wir, was durch das Bisherige für die Frage nach dem psychologischen Ursprung der Raumvorstellung gewonnen ist, und wie sich diese Frage hienach etwa näher gestaltet.

Was wir unter dem psychologischen Ursprung einer Vorstellung im Allgemeinen verstehen, ist in der Einleitung in vorläufiger Weise angegeben worden. Wir meinen die Vorstellungselemente, aus denen sich die fragliche Vorstellung gebildet hat und die Art und Weise, wie sie sich daraus gebildet. Die bisherigen Erörterungen haben an Beispielen solcher Entstehungsweisen den allgemeinen Begriff wohl genugsam erörtert. Auch dies wird klar geworden sein, dass es sich bei der Raumvorstellung, soweit wir sie bisher betrachtet, nicht etwa bloss um ihre erstmalige Bildung handeln kann, sondern um ihre Entstehung in jedem Falle, wo wir sie haben. Denn sie ist, wie öfters bemerkt wurde, nicht ein für alle Mal fertig und unveränderlich, sondern beständig wechselnd und jedes Mal neu erzeugt. Bald stellen wir eine Qualität an diesem, bald an jenem Orte vor, bald in dieser, bald in jener Grösse, Gestalt u. s. w. (Dies war ja auch der Grund, warum das Verhältniss der Qualität zur Raumbestimmt-

heit nicht Association sein konnte.) In der That hat man immer in diesem Sinne nach dem Ursprung der Raumvorstellung gefragt (ausgenommen Kant, insofern er sich darauf beschränkt, den Ursprung der Raumvorstellung überhaupt anzugeben; und wie es scheint auch Mill, insofern er Association annimmt). Es ist nicht Herbart's oder Bain's Meinung, dass eine gewisse Combination von Qualitäten, welche den Raum darstelle, ein für alle Mal zusammengewachsen sei; sondern dass sich fortwährend solche Combinationen bilden, nur der Art nach gleich, im Einzelnen aber wechselnd und verschieden. Und ähnlich sollten die psychischen Reize die Raumvorstellung fortwährend erzeugen, so oft wir sie haben und in allen Nuancen, in denen wir sie haben.

Nun ist in dieser Beziehung durch die bisherigen Erörterungen Eines festgestellt: die Raumvorstellung (soweit sie betrachtet wurde, d. h. die Vorstellung eines flächenhaft ausgedehnten Ortes) ist ebenso und in demselben Sinne ursprünglich wie die Farbenvorstellung; da sie mit und in einander erfasst werden. Wenn man demnach die Farbenvorstellungen (wenigstens die einfachen) in psychologischer Hinsicht als schlechthin ursprünglich betrachtet, so sind es auch die Raumvorstellungen. Sie werden ebenso unmittelbar wie jene in der Seele durch den physischen Reiz hervorgerufen; und es handelt sich nur noch um die genauere Angabe dieses physischen Reizes und seiner den Verschiedenheiten der Raumvorstellung im einzelnen Fall entsprechenden Verschiedenheiten. Kurz, die Frage nach dem psychologischen Ursprung der Raumvorstellung fällt dann hinweg.

Bei diesen Erörterungen haben wir zunächst nur den absoluten Rauminhalt betrachtet, d. h. den einzelnen vorgestellten Ort, der nothwendig bereits eine bestimmte Ausdehnung besitzt. Nun liesse sich denken, dass immer nur sehr kleine Raumelemente ursprünglich wahrgenommen und dann durch einen psychischen Act zum ganzen und geordneten Gesichtsfeld zusammengefügt würden; so dass also wenigstens die Localisation nicht ursprünglich wäre. Wir haben jedoch schon früher Gründe sowohl gegen die bewusste als gegen die unbewusste psychische Localisation geltend gemacht (S. 81 und 89); glauben darum, dass das ganze

Gesichtsfeld sofort geordnet zur Empfindung kommt, und dass auch bei der Localisation im Allgemeinen nur nach den physischen Ursachen gefragt werden muss.

7. Wenn nun die Raumvorstellung ebenso ursprünglich ist, wie die Qualitätsvorstellung, so kann man sich doch noch fragen, ob nicht beide zusammen in gewissem Sinne als nicht ursprünglich zu betrachten sind. Wir haben gefunden, dass Qualität und Ort Theilinhalte sind, d. h. mit und in einander wahrgenommen werden. Sie bilden irgendwie zusammen einen einheitlichen Inhalt. Es kann also nicht mehr gefragt werden, wie wir dazu kommen, beide zu verbinden, da sie ja niemals getrennt waren und es ihrer Natur nach nie sein konnten; aber wohl kann man umgekehrt fragen: wie kommen wir dazu, beide zu unterscheiden, und welches ist der Sinn dieser Unterscheidung? M. a. W.: wie ist das Wesen und der Begriff von Theilinhalten, wenigsten in diesem Falle, näher zu bestimmen? Es ist dies, wiederum m. a. W., die nämliche Frage, wie die, welche schon in der Einleitung aufgeworfen wurde: in welcher Weise Beides zusammen vorgestellt wird.

Auch diese Frage jedoch ist, wie sich jetzt zeigt, keine der Raumtheorie eigenthümliche; denn sie kann genau ebenso und mit demselben Recht für die Intensität und die Dauer eines Eindruckes gestellt werden. Wir nehmen eine Qualität mit und in einer bestimmten Intensität wahr, und unterscheiden Beides: wie ist dies möglich? Die Schwierigkeit ist im einen Fall nicht grösser als im anderen; und wer für den letzten keine Erklärung nöthig findet, würde Unrecht thun, für den ersten eine zu verlangen. Nur scheinbar bildet der Raum mehr als die Intensität oder die Dauer einen selbstständigen Inhalt (wegen der vielfacheren und genaueren Vergleichbarkeit der Raumunterschiede, wodurch sie Object einer eigenen Wissenschaft werden); an und für sich fällt sie psychologisch mit beiden und mit der Qualität selbst unter Eine Classe, wie wir dies oben gesehen haben. Auch die Sprache deutet diese Coordination an, wenn sie den Raum als Extensität der Intensität, als Quantität der Qualität, als räumliche Ausdehnung der zeitlichen parallel setzt. Sie alle sind Theilinhalte

in demselben Sinn, werden in Einem Eindruck untrennbar zusammen vorgestellt.

Wir könnten also auch hinsichtlich dieser Frage von einer weiteren Verfolgung absehen, und die Raumtheorie als solche wäre dennoch vollständig, denn die unmittelbare Erfassung der Dauer und Intensität eines Eindrucks mit seiner Qualität ist ein Factum, woran Niemand Anstoss nimmt. Wir wollen es aber nicht, weil der Raum wenigstens scheinbar eine Ausnahme bildet, weil gerade er uns auf diesen Begriff der Theilinhalte geführt hat, weil dieser Begriff sich anderwärts nicht erörtert findet, und weil die genauere Erörterung desselben vielleicht auch zum besseren Verständniss der bereits gegebenen Bestimmungen nützlich ist. Wir stellen also jetzt die Frage nach dem psychologischen Ursprung im erwähnten Sinn gemeinsam für Qualität, Ort, Intensität und Dauer einer Empfindung.

§. 6. Ueber die Natur der psychologischen Theile.

1. Erfahrungen des täglichen Lebens lehren, dass wir in einer Vorstellung um so leichter und genauer Theile unterscheiden, je besser wir durch vorherige Einzelvorstellungen mit diesen Theilen bekannt sind. Wollen wir ein Gemälde genau verstehen, so betrachten wir erst einmal die einzelnen Theile für sich; dann vermögen wir beim Anblick des Ganzen auch die Theile zugleich mit zu unterscheiden. Eine längere Gleichung macht dem mathematisch nicht Geübten zunächst nur den Eindruck einer Menge von Zahlen und Buchstaben; der Mathematiker überschaut auf den ersten Blick ihren Sinn, erfasst im Ganzen auch die Theile. Dem Anatomen machen sich abweichende Eigenthümlichkeiten einer menschlichen Körpergestalt sofort bemerklich, welche dem Laien entgehen. Das Nämliche zeigt sich bei anderen Sinnen. Die einzelnen Instrumente im Orchester vermögen wir um so besser herauszuhören, je genauer wir uns vorher mit der Klangfarbe eines jeden für sich bekannt gemacht. Den Duft in einem Garten oder Blumenzimmer, die Ingredienzien einer

Torte oder Bowle analysirt am Besten, wer mit den sorgfältigsten Einzelerfahrungen ausgestattet ist.

Was nun zunächst die Erklärung dieses Zuges unserer Sinnenthätigkeit anbelangt, so ist wohl kein Zweifel, dass er auf einer Mitwirkung der Phantasie und des Gedächtnisses beruht. In den zuletzt erwähnten Fällen ist dies ohne Weiteres klar. Wir haben Erfahrungen darüber gemacht, welchen Geschmack oder Duft A die Combination einzelner Geschmäcke oder Gerüche a, b, c hervorruft; darum erinnern wir uns jetzt bei der Empfindung A an die einzelnen a, b, c, sie werden durch jene reproducirt. Und die Analyse ist demnach nichts Anderes als ein Hineinverlegen der Einzelempfindungen in die Gesammtempfindung. Aehnlich verhält es sich beim Zusammenklang der Instrumente. Es handelt sich nicht sowohl um ein Heraushören, als um ein Hineinhören. Darum wird die Analyse auch erleichtert, wenn man durch Nennung der Elemente unserer suchenden Phantasie zu Hilfe kommt; oder wenn uns dieselben aus kurz vorangegangenen Wahrnehmungen noch frisch in der Erinnerung sind. Aber auch die erstgenannten Fälle sind hauptsächlich auf diese Weise zu erklären. Der Anatom muss die Gestalten in Wirklichkeit nicht schärfer sehen als der Laie, das schärfere Gesicht kann auf Seite des Letzteren sein; aber dort supplirt die Phantasie sofort die einzelnen Theile, und dadurch wird eine etwaige Discrepanz des Bildes von dem hineingedachten leicht merklich. Auch der Mathematiker muss nicht genauer sehen als der Ungeübte; aber es gibt viele Formeln, die eine typische Gestalt besitzen gleich den Theilen eines Organismus, also in ähnlicher Weise wie diese supplirt werden, sobald die allgemeinen Umrisse gesehen werden; und wenn innerhalb derselben Abweichungen vorkommen, werden sie in ähnlicher Weise leicht merklich. Dabei mag es in den letzteren Fällen allerdings sein, dass auch die physische Disposition des Organes allmälig der gesonderten Perception günstiger wird und vielleicht noch andere Umstände mitwirken.* Hin-

* Die Fertigkeit des mathematischen Denkens kann jedoch direct nicht wohl in Betracht kommen; denn ehe man über die Formel nachdenkt, muss man sie gesehen oder wenigstens sinnlich vorgestellt haben.

gegen scheint es, dass in den übrigen Fällen, denen nämlich, wo es sich nicht um räumliche Trennung, sondern um Trennung von Qualitäten handelt, gar keine gesonderte Perception, d. h. keine gleichzeitige wirkliche Wahrnehmung verschiedener Inhalte, stattfindet, sondern dass wir hier nur die wirkliche Empfindung A haben, die von ihr verschiedenen Inhalte a, b, c aber lediglich durch die Phantasie in sie hineindenken.

2. Wenn wir uns nun auf die Fälle dieser letzteren Art allein beschränken, also auf die gleichzeitige Unterscheidung von Qualitäten, so können wir, glaube ich, den obigen Zug unserer Sinnenthätigkeit noch dahin verschärfen: Unterschieden wird nur, was getrennt wahrgenommen worden ist. In der That wird kaum Jemand der Meinung sein, dass er in einer künstlichen Mischung von Getränken, die ihm sämmtlich einzeln unbekannt sind, verschiedene Geschmäcke zu unterscheiden vermöchte; sie wird ihm eine besondere einheitliche Empfindung sein, auch wenn nicht eine chemische Verbindung, sondern eine einfache Mengung der Flüssigkeiten stattgefunden hat. Ebenso würde in einer Klangmischung ohne jede vorausgegangene Einzelerfahrung auch gar keine Unterscheidung gemacht werden. (Hier würde nur die Ungleichzeitigkeit des Ansatzes oder die Ungleichmässigkeit im Aushalten des Tones bei den einzelnen Instrumenten bald zur Unterscheidung führen). Wir dürfen dies aus den Erfahrungen schliessen, die sich diesem Falle wenigstens unbegrenzt annähern. Wenn die Unterscheidung immer besser wird, je öfter und genauer die Elemente gehört werden, und umgekehrt, und wenn Alles, was die Erinnerung begünstigt, auch die Unterscheidung begünstigt, so lässt sich der Schluss nicht wohl ablehnen, dass die Unterscheidung durch die Erinnerung überhaupt nothwendig bedingt sei. Wenn dies aber beim Zusammenklang der Instrumente richtig ist, so muss es wohl auch gelten für den Zusammenklang einzelner Töne eines Instrumentes, welche also dieselbe Klangfarbe besitzen, z. B. wenn wir c e g auf dem Klavier zusammen anschlagen. Und ebenso muss es gelten für die Unterscheidung der Obertöne, welche wiederum in Einem Ton (genauer Klang) eines Instrumentes unterschieden werden

und ihm seine Klangfarbe ertheilen. Denn ein wesentlicher Unterschied besteht zwischen diesen Fällen und dem ersten nicht. Ueberall handelt es sich psychisch um die Trennung von mehr oder weniger einzelnen Bestandtheilen eines Klanges, und physisch um eine mehr oder weniger complicirte Luftschwingung. Das Mehr oder Weniger kann aber keinen Unterschied für die Erklärung machen. Wenn es somit im ersten Fall richtig ist, dass wir immer nur eine einheitliche Empfindung A wirklich haben, so wird es in den letzteren Fällen nicht anders sein.

Freilich muss in all' diesen Fällen (wie bei der Analyse der Gerüche und Geschmäcke) zur erfahrungsmässigen Kenntniss der einzelnen Elemente noch die besondere Erfahrung hinzukommen, dass gerade diese Empfindung A aus dem Zusammenwirken gerade dieser Elemente a, b, c entsteht. Sonst wüssten wir ja bei einer solchen Empfindung nicht, welche von den uns bekannten Elementen hineinzudenken sind.* Und hieraus erklärt sich, wie ich glaube, der Umstand, dass wir Farbenmischungen nicht ebenso wie Tonmischungen zu analysiren im Stande sind. Die Fähigkeit zur Erinnerung an die Elemente, also die Fähigkeit der Analyse nach dieser Auffassung, besteht natürlich auch hier. Aber es besteht ein Umstand, der sie zum grossen Theil illusorisch macht: eine und dieselbe Mischfarbe A kann aus mehreren Reihen von Elementarfarben a, b, c oder d, e, f oder g, h, i u. s. w. gebildet sein; z. B. Weiss aus Scharlachroth und Grünblau, aber auch aus Gelb und Ultramarinblau, oder aus Roth, Grün und Violett u. s. w. Dazu kommt, dass dieselben Elemente in verschiedenen Intensitätsverhältnissen gemischt verschiedene Mischfarben geben, Intensitätsverhältnisse aber unendlich verschieden sind. Darum kann sich nicht an eine Empfindung A die Vorstellung bestimmter Elemente a, b, c associiren. Bei Tönen hingegen gibt jede andere Combination auch einen anderen Mischklang und auf die Stärke kommt es gar nicht an.

* Darum ist die Analyse ganz neuer orchestraler Klangmischungen, wie sie etwa in Wagner'scher oder Berlioz'scher Musik vorkommen, selbst dem Kenner der einzelnen Instrumente nicht sogleich möglich.

Jedoch der letzte Theil dieser Erklärung, ja die Erklärung durch Association überhaupt ist für unseren Zweck nicht von Wichtigkeit. Uns interessirt der negative Theil des Gesetzes, wie er vorhin ausgesprochen wurde: dass wir in einem Eindruck Nichts unterscheiden, was nicht schon für sich wahrgenommen wird. Was wir dann positiv hinzufügten, hatte vorzugsweise den Zweck, die Ausdehnung dieses Gesetzes von Klangfarbenmischungen auf Klang- und Tonmischungen also auf Tonempfindungen überhaupt zu rechtfertigen; womit sich dann der Mangel einer Farbenanalyse von selbst erklärte.*

3. Der genannte Satz scheint demnach in Bezug auf die sämmtlichen Sinnesqualitäten, und vielleicht in noch weiteren Kreisen, der Erfahrung zu entsprechen. Wir machen nun den Versuch, ihn auf unseren Fall zu übertragen, wo es sich nicht um die Unterscheidung von gleichzeitigen Qualitäten unter einander,

* Die hier adoptirte Ansicht, dass das Ohr nicht zwei Töne zugleich wirklich percipire, wurde physiologischerseits von Joh. Müller und von E. Harless (Handw. d. Phys. IV, S. 435) vertreten. Wenn aber diese Forscher die Unterscheidung, die wir factisch machen, aus der Aufmerksamkeit auf die auseinanderfallenden Verdichtungsmaxima der Wellenzüge herleiteten, so bemerkte Lotze (Med. Psych. 267 f.) mit Recht, dass die Aufmerksamkeit nicht fähig sei, Unterschiede zu schaffen, welche nicht existiren (und die Wellenzüge sind ja für die Empfindung nicht vorhanden); dass sie ferner, wenn die Empfindung gänzlich Eins sei, kein Kriterium habe, welche Töne sie unterscheiden solle. Gegen die Erklärung aus Association gelten diese Bedenken nicht. Die Möglichkeit einer anatomischen Grundlage für die Unterscheidung einzelner Töne (als welche Helmholtz neuerdings die Membrana basilaris vermuthet) vermag uns dieser Erklärung nicht zu überheben. Mag eine solche Vorrichtung für die successive Perception verschiedener Töne nützlich sein (für die sie übrigens nicht nothwendig postulirt werden muss), so werden doch, dürfen wir den obigen Gründen trauen, völlig gleichzeitige, durch dasselbe Ohr eintretende Schwingungen trotz ihrer nur Eine Empfindung geben, und erst durch einen psychischen Act werden mehrere Töne zur Empfindung A hinzugedacht werden.

Ich gebe zu, dass der letztere Theil dieser Behauptung, die Erklärung durch Association, manchen Schwierigkeiten unterliegt, für deren Discussion hier nicht der Platz ist; aber die Einheit der wirklichen Tonempfindung, worauf es uns hier allein ankommt, scheint sicher.

sondern um die der Theilinhalte von einander handelt. Darum ist das Folgende als eine (wenn auch nicht grundlose) Hypothese zu betrachten; wie jede Erklärung, wobei bekannte Gesetze auf neue Fälle angewandt werden.

Die Gültigkeit des Gesetzes in unserem Falle also vorausgesetzt, folgt vorerst, dass Das, was wir als Inhalt des Gesichtssinnes wirklich empfinden — ursprünglich wie jetzt —, ein durchaus einheitlicher Inhalt A ist, in welchen die Unterscheidungen von Qualität, Quantität u. s. w. erst hineingetragen sein müssen; wie wir auch in den vorhin erwähnten Fällen nur Eine Empfindung wirklich haben.

Dass wir nun Qualität, Ausdehnung, Intensität u. s. w. im Sinne besonderer Inhalte dahinein verlegen, wie verschiedene Töne in den Accord und verschiedene Geschmäcke in den Mischtrank, ist, wenn das Gesetz gilt, unmöglich, da nach unseren früheren Erörterungen niemals etwas nur qualitativ Bestimmtes, nie reine Qualität, oder etwas nur quantitativ Bestimmtes wahrgenommen werden kann.

Wir müssen also die Frage hier vielmehr so stellen: Was kann in unserem Falle getrennt wahrgenommen werden? Was wird demnach unterschieden? Was bedeutet also der Unterschied von Qualität, Quantität u. s. w., den wir ja factisch machen?

Was in diesem Falle getrennt wahrgenommen wird, sind die verschiedenen Aenderungsweisen des einheitlichen Inhalts A. Es sei dies z. B. der folgende: |, so zeigt sich, dass er sich in mehrfacher Weise verändern kann, einmal von | in | (was wir hernach Ortsänderung nennen), dann in der Weise, die wir hernach Qualitäts-, die wir Intensitäts-, die wir Aenderung der Dauer nennen, und vielleicht noch in anderen Weisen.

Wir sind nun im Stande, nicht bloss die einzelnen Eindrücke A, B u. s. w. zu unterscheiden, sondern auch sie unter gewisse Reihen zusammenzufassen und demzufolge jene Veränderungsweisen als solche zu unterscheiden. Wir bemerken folgendes System:

$$\begin{array}{ccccc} & & C & & \\ & & B & & \\ C_3 & B_3 & A & B_1 & C_1 \\ & & B_2 & & \\ & & C_2 & & \end{array}$$

Aehnlich bei allen Inhalten des Gesichtssinnes. In Folge dessen denken wir jetzt bei jedem Inhalt an die Möglichkeit der Veränderung in solch' verschiedenen Weisen. Und Dies ist es, was wir meinen, wenn wir ihm eine Qualität, Quantität, Intensität u. s. w. zuschreiben.

Natürlich ist jeder Inhalt schon ursprünglich qualitativ, quantitativ u. s. w. bestimmt (wie früher gezeigt wurde), aber wir haben nicht sofort diese Unterscheidungen gemacht. Dass wir einen empfundenen Inhalt A in jene verschiedenen Reihen ordnen, geschah zuerst gar nicht, und ist auch jetzt nicht selbst Inhalt der Empfindung, sondern unsere Zuthat, zu der uns allerdings der Inhalt selbst veranlasst. So ist also in gewissem Sinne die Ortsempfindung nicht durchaus ursprünglich, aber ebensowenig die Qualitätsempfindung. Das einzig Ursprüngliche und wirklich Wahrgenommene waren und sind jene einheitlichen an sich unnennbaren Inhalte, die beständig wechseln, denen wir dann im Hinblick auf diese Veränderungen ihre Namen Roth, Blau u. s. w. geben, und die wir endlich im Hinblick auf die Möglichkeit verschiedener Aenderungsweisen allgemein als qualitativ, quantitativ u. s. w. bestimmt bezeichnen.

Hiebei muss jedoch noch Ein Punct in Erwägung gezogen werden. Wenn Qualität, Quantität, Dauer u. s. w. eines Inhaltes wirklich nichts Anderes bedeuten, als die Möglichkeit gewisser Aenderungen, wie kommen wir dazu, sie für besondere Inhalte zu nehmen?

Die Antwort ist nicht schwer, denn es gibt eine Menge von ähnlichen Fällen. Es ist ein Zug unseres gewöhnlichen Denkens: was ein Ding nur unter Umständen thut oder erleidet, was also nur eine Fähigkeit oder Möglichkeit in Bezug

auf dasselbe ist, verlegen wir in das Ding als eine ihm wirklich und beständig inhärirende Eigenschaft hinein. Wir sprechen z. B. von der Farbe eines Gegenstandes, auch wenn wir ihn nicht sehen. Farbe bedeutet aber: dass er in uns eine gewisse Gesichtsempfindung erweckt. Und das geschieht doch nur, wenn wir ihn gerade ansehen. Ausserdem ist er streng genommen weder grün noch roth noch schwarz u. s. f.; er macht gewisse kleine Oscillationen, aber Farbe hat er nicht. Aehnlich schreiben wir ihm eine gewisse Härte zu, das heisst aber wiederum nur, dass er unseren Gliedern Widerstand leistet, wenn wir ihn gerade antasten. Und so verhält es sich überhaupt mit allen sinnlichen Eigenschaften. Es verhält sich aber auch mit den Kräften so, die die Körper gegenseitig auf einander üben; wir betrachten Schwere gemeiniglich als eine ihnen immanente Eigenschaft; genau genommen bedeutet sie, dass ein Körper, wenn ein anderer vorhanden ist und sich in bestimmter Lage zu ihm befindet, sich diesem mit bestimmter Schnelligkeit zu nähern sucht und umgekehrt. Wenn nur Ein Atom in der Welt wäre, würde die Schwere wegfallen. Die allgemeinen Begriffe endlich bieten gleichfalls ein Beispiel derselben Gewohnheit: man pflegt sie, wo es nicht auf genaue logische Fixirung ankommt, wie Eigenschaften oder Entitäten oder überhaupt als Etwas zu behandeln, was den Dingen oder mindestens den Einzelvorstellungen irgendwie inhärirt. Sie bezeichen aber nur Etwas, was der Verstand mit den Einzelvorstellungen macht, oder genauer die Möglichkeit von Seite der letzteren, diese Operation zu erleiden.

Ganz dasselbe Verfahren beobachten wir auch in unserem Fall in Bezug auf den Gesichtsinhalt A. Was ihm unter Umständen begegnen kann und muss, dass er sich in B oder B_1 verwandelt, das legen wir für gewöhnlich als besonderen selbstständigen Inhalt in ihn hinein. Und bei der Veränderung lassen wir dann von diesen Entitäten nur Eine wechseln, die anderen aber bleiben.

Hiezu kommt, was den Raum speciell angeht, noch die eigenthümliche Natur der räumlichen Verhältnisse und Unterschiede, welche sie befähigt, Object einer eigenen in so hervorragendem

Maasse durchgebildeten Wissenschaft zu werden; dass sie nämlich in grösster Ausdehnung und Feinheit der Wahrnehmung, Vergleichung und Messung fähig sind, dass sie unabhängig von allen qualitativen Verschiedenheiten und darum in diesem Sinn ganz für sich betrachtet werden können, dass sich ferner die Inhalte nach diesem Gesichtspunct gesetzmässig in Reihen ordnen und zu einem continuirlichen grösseren Ganzen zusammenfügen, ohne dass jemals durch die Natur der räumlichen Bestimmungen eine Grenze geboten wäre. All' diese Eigenschaften kommen der Qualität, Intensität und Dauer entweder gar nicht oder nur in geringerem Maasse zu. Daher es begreiflich erscheint, dass man ganz besonders geneigt ist, den Raum als selbstständigen Inhalt zu betrachten.

4. Fassen wir die einzelnen Momente dieser Erklärung nochmal übersichtlich und ergänzend zusammen. Ihr Zweck ist, zu zeigen, wie wir dazu kommen und was es heisst, dass wir einen Gesichtsinhalt nach Ausdehnung, Qualität, Intensität u. s. w. bestimmt denken. Sie geht aus (1) von dem vielfach bewährten Gesetz, dass wir in einem Inhalt nur Das unterscheiden, was auch getrennt wahrgenommen wird. Nun zeigt (2) der Gesichtsinhalt die Eigenthümlichkeit, dass er sich in mehrfacher Weise zu verändern vermag. Und diese Veränderungsweisen können wir getrennt wahrnehmen. Denn (3) unsere Seele besitzt die Fähigkeit, nicht bloss mehrere Inhalte zu unterscheiden, sondern auch die, gewisse Veränderungen unter den Begriff einer Veränderungsreihe zusammenzufassen, womit dann auch die Unterscheidung der Veränderungsreihen unter sich gegeben ist. Und dem entsprechend gibt die Sprache ihre Namen. Aus diesen Umständen zusammen folgt nothwendig, dass diese Veränderungsweisen der einzige Sinn der Unterscheidung sind, die wir mit Quantität, Qualität u. s. w. bezeichnen. Wenn wir also einem Inhalt eine Qualität u. s. w. zuschreiben, so kann dies nur so geschehen, dass wir die Möglichkeit der Veränderung nach solch' verschiedenen Seiten hin in ihn hineindenken (da er sich doch nicht wirklich zugleich in mehrfacher Weise ändern kann). Nehmen wir nun endlich (4) die vielfach zu beobachtende Neigung

unseres Denkens hinzu, Möglichkeiten, die in Bezug auf ein Ding stattfinden, in es als eigene Entitäten hineinzuverlegen, so erklärt sich auch der psychologische Schein, als seien Ausdehnung, Qualität u. s. w. eigene Inhalte, die nur irgendwie miteinander verbunden wären.

Hiezu ist noch zu bemerken, dass, was aus der Veränderung Eines Inhaltes hergeleitet wurde, sich ebenso aus der Verschiedenheit zweier coexistirender Inhalte ergibt: A und B können, statt aufeinander zu folgen, auch zugleich wahrgenommen und hiebei verglichen werden. Statt mehrfacher Aenderungsweisen können wir demgemäss auch von mehrfachen Weisen des Unterschiedes sprechen.

Das Resultat ist also: die fragliche Mehrheit in der Einheit beruht auf einem Hineindenken. Jeder Inhalt, wie wir ihn auch jetzt noch mit dem Gesicht wahrnehmen, ist (was diese Unterschiede betrifft) an sich völlig einheitlich, aber für uns heftet sich daran jetzt sofort eine Mehrheit von Beziehungen, wie sie in jenen Ausdrücken der Sprache fixirt sind. Die Zerlegung des Inhalts selbst ist also nur eine scheinbare. Allein sie ist gleichwohl nicht willkürlich, sondern nothwendig. Denn jede Aehnlichkeit und jede Unterscheidung wird uns ja vom Inhalt selbst aufgedrungen. Wir machen, um einen Ausdruck der Scholastik zu gebrauchen, eine distinctio cum fundamento in re.

Aus dieser Natur der Theilinhalte erklärt sich nun auch jenes Factum, wodurch sich Ausdehnung als zu ihnen gehörig erwies (S. 112 f.): dass sie sich unabhängig verändern, aber nicht unabhängig existiren. Das Erste: denn würde sich A immer gleichzeitig in allen Weisen ändern, so würden wir dieselben nach dem obigen Gesetz (1) eben nicht unterscheiden. Das Letzte: denn A ist im strengsten Sinn Ein Inhalt, es kann also nicht das Eine, was wir auf die obige Weise darin unterscheiden (hineinlegen), bleiben, wenn A durch irgend eine Veränderung Null wird.

Endlich erklärt sich ebenso, was bereits in der Einleitung als der Erklärung bedürftig hervorgehoben wurde: wie es möglich ist, dass wir durch Einen Sinn scheinbar so verschiedene

Inhalte erhalten. Es ist in der That immer ein einziger Inhalt, den wir empfinden.

Diese Erörterung — für Viele vielleicht zu umständlich, für Andere zu kurz — gibt sich wie gesagt nur für einen Versuch, den Begriff von Theilinhalten, bei dessen früherer Fassung wir hätten stehen bleiben können (da sie durch unbestrittene und Allen geläufige Beispiele zu erläutern ist), noch weiter zurückzuführen. Man wird einige Aehnlichkeit derselben mit der Methode der „zufälligen Ansichten“ finden, welche Herbart für gewisse Probleme der Metaphysik anzuwenden suchte. Im Hinblick darauf habe ich zuletzt besonders hervorgehoben, dass die Beziehungen, welche wir hier in den einheitlichen Inhalt hineinlegen, keineswegs zufällige sind; nicht wir verändern unseren Standpunct und sehen denselben Inhalt nach Belieben von verschiedenen Seiten, sondern er selbst verändert sich, und zwar wirklich. Wer nun auch Dies noch weiter erklären zu können glaubt (ausser durch Angabe äusserer, gleichfalls wirklich veränderlicher, Ursachen), der mag es versuchen; für unseren Zweck ist das Gesagte hinreichend.

Die Thatsache, dass ein Inhalt sich in mehrfacher Weise zu verändern vermag (2), setzt natürlich voraus, dass in den verschiedenen Fällen verschiedene Bedingungen wirken; und solche sind in den äusseren Ursachen der Empfindung gegeben, die wir im nächsten §. aufsuchen werden. Mit dieser Clausel hat sie nichts Sonderbares. Sie ist aber ebensowenig selbstverständlich, selbst wenn wir die Veränderlichkeit der äusseren Ursache hinzunehmen; denn es wäre denkbar, dass durch ganz verschiedenartige Reize immer derselbe Empfindungsinhalt A, oder dieselbe Reihe A, B..., hervorgerufen würde (wie z. B. durch mechanische, electrische, chemische und optische Reizung im Sehnerven immer Licht, nie ein Ton u. s. w. erzeugt wird). Sie verdient darum als besonderes Factum bemerkt zu werden.

Aehnliches gilt von dem Gesetz der Unterscheidung (1). Mancher wäre vielleicht geneigt, darin eine nothwendige Folge der Einheit des Bewusstseins oder der Einfachheit der Seele oder der reinen Intensität des Vorstellens oder der Engigkeit unseres Empfindungs-

vermögens, das nur immer Einen Inhalt auf Einmal fassen könne, zu erblicken. Wir mögen dies hier dahingestellt sein lassen. Vielleicht ist das Gesetz aus einem höheren deducirbar, vielleicht auch nicht; und in Bezug auf Empfindungen verschiedener Sinne, z. B. Töne und Farben, scheint es möglich, dass wir sie vollkommen zugleich und doch als unterschieden wahrnehmen. Doch bedürfte auch dies genauerer Untersuchung. Wenn das Princip ganz allgemein gültig wäre, müsste man consequent auch schliessen, dass der Raum sich von den darin unterschiedenen Orten noch unterschiede, wie die Accordempfindung von der Summe der einzelnen Töne.

Historisch ist dies Gesetz häufig hervorgehoben und verwerthet worden, wenn auch nicht in dieser speciellen Sache. Man sehe z. B. Berkeley's Abhandlung über die Principien der menschlichen Erkenntniss, Einleitung, sect. 10*; Condillac's Abhandlung über die Empfindungen, I. Theil, X. Abschn., §. 11**; auch die neuere englische Psychologie erwähnt es häufig***. Es ist jedoch nicht zu ver-

* In Fraser's Ausg. der Werke Vol. I, p. 142: „Ich finde mich fähig zu abstrahiren in Einem Sinne, indem ich nämlich einzelne Theile oder Eigenschaften getrennt von anderen betrachte, mit denen sie zwar in irgend einem Gegenstand vereinigt sind, von denen sie aber in Wirklichkeit getrennt existiren können. Ich finde mich jedoch nicht fähig, Eigenschaften von einander zu trennen (abstrahiren) oder gesondert zu betrachten, die nicht auch ebenso gesondert existiren können." (Existiren heisst in Berkeley's Sprache wahrgenommen werden.)

** Condillac behauptet, wer im ersten Augenblick seines Daseins ein Geräusch und eine Melodie zusammen hört, unterscheide sie nicht. „Denn wir erfahren an uns selbst, dass wir an den Sinneseindrücken nur Das unterscheiden, was wir haben bemerken können, und dass wir nur die Vorstellungen bemerken können, denen wir nacheinander unsere Aufmerksamkeit zugewandt haben." Später aber müsse man Beides unterscheiden, wenn es auch zugleich empfunden wird, indem man sich desselben als zweier Veränderungen (unseres Zustandes) erinnert, die sich früher gefolgt sind."

*** Eine Stelle für viele: J. St. Mill's Philos. de Ham. p. 272. Mill nimmt hier gemeinschaftlich mit Th. Brown und Mahaffy an, dass „alle unsere gleichzeitigen Empfindungen ursprünglich nur einen einzigen Bewusstseinszustand bilden." Er zweifelt nur (und mit Recht), ob zu ihrer Unterscheidung räumliches Getrenntsein der Inhalte noth-

wechseln mit einem ähnlich lautenden, aber gerade entgegengesetzten, welches unter den neueren deutschen Psychologen namentlich Ulrici* ganz allgemein durchzuführen sucht. Wenn jenes lautete: Unterschieden wird nur, was getrennt wahrgenommen wird; so lautet dieses: Was nicht unterschieden wird, wird nicht bewusst wahrgenommen. All' unser Vorstellen ist ein Unterscheiden. Auch Dies hat die Autorität älterer Forscher, wie Hobbes,** für sich; und Alexander Bain's law of relativity besagt ungefähr Dasselbe. Allein obgleich die meisten, vielleicht alle Namen der Sprache Unterscheidungen bezeichnen und darum in allen benannten Inhalten bereits Beziehungen mitgedacht werden; obgleich ferner Unterscheidungen für die Ausbildung des Bewusstseins ohne Zweifel von der grössten Bedeutung sind, so ist doch der Satz, so allgemein ausgesprochen, sehr bedenklich. Unter Anderem widerstreitet er dem ersten; denn hienach ist eine einheitliche Vorstellung nicht bloss möglich, sondern das Ursprüngliche; nach dem zweiten Satz aber können wir gar keinen Inhalt für sich allein vorstellen.

§. 7. Ueber die physischen Ursachen der Flächenvorstellung.

Die rein psychologische Frage über den Ursprung der Raumvorstellung (das Wort immer in der gegenwärtigen Beschränkung genommen) ist im Vorigen erledigt, und zwar soweit es die Raumvorstellung in specie angeht, bereits im §. 5. Wir haben dort gesehen, dass sie in demselben Sinne für die Empfindung ursprünglich ist wie die Qualität. Wie es aber überhaupt im Interesse der Psychologie liegt, auch bestimmten Ansichten über die physischen Bedingungen der Vorstellungen zu begegnen oder sich wenig-

wendig sei; „alles was nöthig ist, um sie zu unterscheiden, wenn sie zusammen sind, ist, dass wir sie ein ander Mal getrennt empfunden haben." Mill dehnt dies sogar auf Inhalte verschiedener Sinne aus.

* Leib und Seele, S. 293 f., bes. S. 318 f.

** Elementa philos. Pars IV, cap. XXV, §. 5. Sentire semper idem, et non sentire, ad idem recidunt.

stens irgend welche Meinung darüber zu bilden, so mögen wir auch hier noch nachsehen, wie sich nach dieser Seite hin für die Raumvorstellung Frage und Antwort gestalten. Bestimmten Ansichten zu begegnen, dürfen wir freilich hiebei nur hoffen, wenn wir unsere Ansprüche auf relativ enge Grenzen beschränken. Wir sind leidlich gut unterrichtet über die Natur des äusseren Lichtreizes, ehe er die Netzhaut trifft; aber was hier mit ihm geschieht, was sich im Nerven weiter ereignet, wann und wo durch den Nervenprocess Empfindung erweckt wird — alles dies liegt im tiefen Dunkel. So schwierig auch mitunter die Beobachtung der psychischen Processe, insbesondere der letzten Vorstellungselemente ist, sie sind eben doch meist wirklich zu beobachten, und die Schwierigkeit hebt sich durch subjective Uebung und genaue objective Kriterien. Anders hier. Wer aus dem Gebiet der beobachtenden Psychologie in diesen Theil der Nervenphysiologie übertritt, der muss sich immer noch mit einer Distinction trösten, die schon Plato, obschon er nicht an die Nerven dachte, für ähnliche Fälle von Wichtigkeit fand: wahrscheinliche Meinung muss hier die Stelle des Wissens vertreten.

1. Qualität, Intensität, örtliche und zeitliche Bestimmtheit* sind in dem nämlichen Sinne und in derselben Weise ursprüngliche Bewusstseinsinhalte; für alle bedürfen wir demnach im nämlichen Sinne und in derselben Weise physische Reize, wodurch sie direct im Bewusstsein hervorgerufen werden. Und weil der vorgestellte Inhalt einheitlich und untrennbar, doch jener verschiedenen Modificationen fähig ist, so muss sich der äussere Reiz entsprechend verhalten. Es wird ein physischer Process sein, der Modificationen in ebenso vielfacher Weise zulässt; eine welche der Qualität, eine welche der Intensität entspricht u. s. w. Und jede dieser Modificationen muss variabel sein, entsprechend den Veränderungen der Qualität, denen der Intensität u. s. w.

* Von anderen Bestimmungen, welche dem Eindruck etwa noch zukommen, können wir hier absehen.

Die physischen Ursachen für die Sinnesempfindungen liegen nun zunächst in Nervenprocessen, die aber ihrerseits wieder von Processen in der äusseren Körperwelt hervorgerufen werden. Fassen wir zuerst die letzteren in's Auge, also das äussere Licht, so nimmt man bekanntlich an, dass dasselbe in sehr kleinen Oscillationen der Körpertheilchen (resp. der Aetheratome) bestehe; und zwar entsprechen den qualitativen Unterschieden, roth, blau u. s. w. Unterschiede in der Oscillationsgeschwindigkeit (oder Wellenlänge); und denen der Intensität Unterschiede in der Grösse des Ausschlages. Den Unterschieden der Dauer einer Empfindung entsprechen im Allgemeinen auch Unterschiede in der objectiven Dauer des Processes (obschon die Empfindung in der Regel, wahrscheinlich aus Gründen der Nervenleitung, etwas länger dauert).

Analoge Unterschiede, wie sie im äusseren Reiz gefunden werden, müssen sich nun auch im Nervenprocess geltend machen. Was hier der Farbe, was der Intensität entspricht, wissen wir nicht; da wir ja nicht einmal wissen, worin überhaupt dieser Process besteht. Bezüglich der Dauer der Empfindung jedoch ist leicht zu errathen, dass ihr im Allgemeinen die objective Dauer des Nervenprocesses entsprechen wird.*

Suchen wir nun auch für die räumlichen Bestimmtheiten des Empfindungsinhaltes, insbesondere den Ort und die Ausdehnung, die entsprechenden Bestimmtheiten des äusseren Reizes und des Nervenprocesses anzugeben.

Was zuerst den äusseren Lichtreiz betrifft, so liegt die Antwort nahe: der Ort an welchem, und die Ausdehnung in welcher die Oscillation stattfindet, leisten das Verlangte. Wenn die Oscillation, welche der rothen Farbe entspricht, links, die der blauen entsprechende rechts vor sich geht, so wird sich dieser objective Ortsunterschied auch in der Empfindung geltend machen.

* Wir setzen hier die Objectivität der Zeit voraus, da es pedantisch und nutzlos wäre, hier, wo es sich um eine einfach physiologische Sache handelt, metaphysische Conceptionen einzuführen. Das Gleiche gilt, wenn wir nachher vom objectiven Raum sprechen.

Und wenn eine Oscillation in einer grösseren Ausdehnung stattfindet, so wird auch die Farbe in einer grösseren Ausdehnung empfunden. Diese Unterschiede des physischen Processes bestehen auch noch auf der Netzhaut des Auges; das sogenannte Netzhautbild darf ja nicht eigentlich als ein Bild, d. h. als etwas ruhig Existirendes und von uns Angeschautes gefasst werden, sondern nur als eine Fortsetzung jenes äusseren Processes in unserem Körper. Es ist ein Bild nur in dem Sinne, dass es die räumlichen Unterschiede des äusseren Processes physisch reproducirt, gleichviel ob es irgend Jemand anschaut oder nicht.

Die genannten Unterschiede müssen sich nun aber gleichfalls im Nervenprocess geltend machen; die Netzhaut selbst ist ja bereits die peripherische Ausbreitung des Sehnerven. Und es scheint, dass wir hier — anders als bei der Qualität und Intensität, aber analog wie bei der zeitlichen Bestimmtheit — auch Näheres über diese Bestimmungen des Nervenprocesses, wie er von der Retina aus weiter geleitet wird, angeben können. Das Stattfinden desselben in verschiedenen Nervenfasern scheint im Allgemeinen den Unterschieden des empfundenen Ortes, und das Stattfinden desselben in mehr oder weniger Nervenfasern den Unterschieden der empfundenen Ausdehnung zu entsprechen (das Letztere ist mit dem Ersteren schon gegeben). Wenigstens hat man geglaubt, den Umstand, dass die einzelnen Theile des Netzhautbildes in getrennten Fasern weiter geleitet werden, in diesem Sinne deuten zu dürfen. Und wenn die Deutung sonst genügt — einfach genug ist sie jedenfalls. Besondere Wahrscheinlichkeit aber erhielt sie durch die Untersuchungen E. H. Weber's, die wir bereits kennen. Wenn die Feinheit der Nervenfaserung in so ausgedehntem Maasse mit der Feinheit der Ortsunterscheidung parallel läuft, so ist wohl der Schluss auf einen Causalzusammenhang erlaubt. Diese wesentlichste Annahme von Weber's Theorie (und die Hypothese der Empfindungskreise, soweit sie nur der Ausdruck dieser Annahme ist) dürfen wir also jetzt zur physiologischen Ergänzung der vierten Theorie verwerthen, nachdem die psychischen Reize, die wir früher, einer Voraussetzung Weber's folgend, für nothwendig erachtet, mit-

sammt dieser Voraussetzung eliminirt worden sind. Und in diesem Sinne haben denn auch Fechner*, Volkmann** u. A. Weber's Untersuchungen über den Zusammenhang der Nervenfaserung mit der Raumvorstellung weiter geführt.

Bezeichnen wir die Unterschiede des Nervenprocesses hinsichtlich des Ortes, an dem er verläuft (der Lage der gereizten Faser) mit a, b, c, und denjenigen Unterschied in seiner Beschaffenheit, welcher den empfundenen Qualitätsunterschieden entspricht, mit x, y, z —: so wird, wenn x in a verläuft, z. B. Roth an einer bestimmten Stelle des Gesichtsfeldes rechts unten erscheinen; wenn x in b verläuft, dasselbe Roth links oben; wenn y in b verläuft, Blau links oben; wenn x sowohl in a als in b verläuft, wird Roth in grösserer Ausdehnung empfunden werden u. s. f. Man sieht, wie sich auf diese Weise die physischen Ursachen sowohl für den absoluten Rauminhalt, als für die Localisation im Allgemeinen angeben lassen.

Wenn hier aus der objectiven Oertlichkeit des Nervenprocesses die empfundene Oertlichkeit der Farbenqualität hergeleitet wird, so darf dies natürlich nicht dahin missverstanden werden, dass die räumlichen Bestimmungen der Objectivität einfach in's Bewusstsein übergingen, oder als sei es auch nur irgendwie selbstverständlich, dass aus dem objectiven Ort der vorgestellte entspringe. Was wir von vornherein verlangen müssen, ist vielmehr nur dies: dass der vorgestellten Oertlichkeit irgend etwas am physischen Reiz und Nervenprocess entspreche, wodurch sie erzeugt wird, und zwar (wie sich hieraus von selbst versteht) etwas, was in gleichem Maasse wie sie selbst zu variiren vermag. Wenn dies nun gerade auf den objectiven Ort des Nerven passt, so ist das erfreulich und erspart uns weitere Hypothesen; an und für sich aber hätte die Ortsempfindung durch Umstände veranlasst werden können, die ihr selbst ganz heterogen wären, so heterogen wie die Oscillationen des Aethers

* Psychophysik, Bd. I, S. 267 f. Bd. II, S. 311 f.

** Physiologische Untersuchungen im Gebiete der Optik 1. Heft (1863), S. 65—116.

und der Nervenvorgang mit der dadurch erzeugten Qualitätsempfindung sind. Und in der That, wenn wir genauer zusehen, ist der angegebene physische Umstand, der Ortsempfindung zur Folge hat, dieser gleichfalls nicht ganz homogen. Die Anzahl der Nervenfasern, von welcher die grössere oder geringere Ausdehnung in der Vorstellung abhängen soll, ist ein Discretum, die Ausdehnung hingegen ein Continuum, welches von jenem zwar gesetzmässig abhängen kann, aber nicht mit ihm homogen ist. Aehnliches lässt sich bezüglich des Ortes überhaupt wenigstens für möglich halten. Vielleicht laufen die Fasern ganz durcheinander, so dass die Theile des Netzhautbildes, die an einander grenzten, weit aus einander gerückt, entfernte aber zusammen gerückt werden. Nur das ist nothwendig, dass jeder Nervenfaser eine bestimmte Ortsempfindung zugetheilt ist, welche durch sie hervorgerufen wird, wie jedem Unterschied des Nervenvorganges eine bestimmte Qualitätsempfindung.

2. Nach diesen Bemerkungen dürfte die vorgetragene Ansicht, soweit es möglich ist, klar geworden sein. Ich muss nun aber eines Bedenkens Erwähnung thun, welches, wenn es als gegründet befunden wird, zu einer Ergänzung resp. Umbildung dieser Ansicht veranlassen muss.

Lotze findet die blosse Verschiedenheit der objectiven Lage und Anzahl der gereizten Fasern nicht hinreichend, um einen Unterschied in der Empfindung, wie wir ihn wünschen, zu begründen. Was für die Seele da sein soll, sagt er mit Recht, muss auf sie wirken. Die blosse Lage und Anzahl der Fasern ist aber keine wirkende Kraft. „Ein Farbenpunct a auf der Retina ist eine wirkliche Erregung des Nerven, die auf die Seele einen nöthigenden Einfluss zur Erzeugung einer Empfindung α ausübt; ein Farbenpunct b, der neben ihm liegt, wird nicht minder die Empfindung β erzeugen; aber die Thatsache, dass a neben b liegt, vermehrt keineswegs die Summe dessen, was auf die Seele dieses Sehenden einwirkt. So sehr die Nachbarschaft von a und b besteht, so kann sie doch nicht durch ihr blosses Dasein, sondern dann erst sich eine Beachtung vom Bewusstsein erzwingen, wenn sie selbst ausser den beiden Nerven-

erregungen, die von a und b ausgehen, einen dritten Nervenprocess erzeugt, an dem sie ihr mechanisches Moment gewinnt, um auf die Seele Einfluss zu üben."* Hier ist auch bereits ausgesprochen, in welcher Weise eine Ergänzung der obigen Bedingungen nöthig scheint. Es wäre wiederum ein Zwischenglied in den Weber'schen Causalitätszusammenhang einzusetzen, aber diesmal kein psychisches, sondern nur ein physisches. Wir kommen wiederum zur Forderung von Localzeichen, aber nur im Sinne physischer Nervenprocesse, die sich an die objectiven Orte knüpfen. Als solche werden wir wiederum am Besten mit Lotze die Bewegungen der gereizten Orte nach dem gelben Fleck hin wählen, bez. die entsprechenden Muskelspannungen, und die dadurch bedingte Erregung der sensiblen Nerven. Diese Erregung würde aber nach der gegenwärtigen Annahme nicht zunächst Bewegungsgefühle zur Folge haben und dann erst als deren psychische Folge Ortsvorstellungen, sondern die letzteren würden sich direct an diesen physischen Nervenprocess knüpfen; vielleicht neben Bewegungsgefühlen, aber nicht durch ihre Vermittelung. (Vgl. das Schema S. 91.)

Während so auf der einen Seite eine Ergänzung nöthig wird, verliert der vorhin betonte anatomische Umstand der Nervenfaserung seine directe Bedeutung und erfordert eine andere Erklärung. Denn wenn auch alle Fasern des Sehnerven nach der centralen Endigung hin, ja wenn sie gleich hinter der Netzhaut untrennbar verschmölzen, und nur der Nervenprocess, der von allen Stellen der Retina her erregt wird, unterscheidbar bliebe, so würde dennoch nach der gegenwärtigen Annahme die jedesmalige Bewegung oder Spannung und die entsprechenden Nervenprocesse der sensiblen Muskelnerven den Ort und die Ausdehnung der empfundenen Qualität bestimmen. Die Faserung des Sehnerven führt darum Lotze auf allgemeinere Principien des Organismus zurück.**

* Med. Psych., S. 329 f. Ferner s. die Beilage gegenwärtiger Schrift, Nr. 1—5 incl.

** Med. Psych., S. 337 f. Mikrokosmus, Bd. I, S. 348 f. S. u. Beilage Nr. 9.

3. So könnten wir also auch Lotze's Theorie (mit Hinweglassung der psychischen Reize) für die physiologische Seite der vierten Theorie verwerthen. In dieser Form macht sie auch Meissner zu der seinigen, von denselben Beweggründen wie Lotze geleitet.* Indessen kann ich manche Bedenken auch gegen diese Bedeutung der fraglichen Augenbewegungen nicht verschweigen. So z. B. würde das Verhältniss der Qualität zum Ort in der Empfindung auch hier ein äusserliches werden, es wäre ihrer Natur nach denkbar, dass sie getrennt vorgestellt würden (s. oben S. 111), was dem Princip der vierten Theorie widerspricht; wir würden hier vielmehr eine Form der zweiten Theorie vor uns haben. Jenes Princip können wir aber unmöglich aufgeben.** Ferner sollte man meinen, wenn durch den fraglichen Process der sensiblen Muskelnerven etwas in der Empfindung erzeugt wird, so seien es eben Muskelempfindungen, nicht aber Ortsempfindungen. Oder sollen wir annehmen, dass durch einen und denselben Nervenprocess zugleich zwei ganz heterogene Empfindungen erweckt würden?

Diese Bedenken gelten jedoch nur der speciellen Fassung der Ansicht. Was uns vorzüglich interessirt, ist auch hier das Princip: dass nämlich die objective Lage und Anzahl der Nervenfasern zur Erzeugung der Raumvorstellung nicht genüge.

Ist dies nun wirklich evident? — Evident ist allerdings, dass, was für die Seele da sein soll, auf sie wirken muss. Allein dass die Lage eines Nerven sich nicht schon für sich in der Wirkung geltend macht, steht zu bezweifeln. Vor Allem ist es gewiss, dass der Ortsunterschied der einzelnen Nervenfasern ein wirklicher Unterschied ist, d. h. dass sich zwei Fasern durch ihren Ort ebensowohl und in dem nämlichen Sinne unterscheiden, wie sie sich etwa durch ihre chemische Constitution unterscheiden

* Beiträge zur Physiologie des Sehorgans, 1854, S. 105 f.

** Wird angenommen, dass der objective Ort der Fasern genügende Ursache sei, so gilt dies Bedenken nicht. Es ist ebenso undenkbar, dass der objective Reiz nicht eine objective Ortsbestimmtheit habe, wie dass die empfundene Qualität nicht als örtlich empfunden werde.

würden, falls diese verschieden wäre. Dies geht daraus hervor, dass die vorgestellten Orte an sich, ebensowohl und im nämlichen Sinne wie die Qualitäten, unterschieden sind (S. 121). Wenn wir aber den objectiven Ort vorstellen, so ist dies nichts als eine Objectivirung dieses unseres Vorstellungsinhaltes, ein anderes Material haben wir ja nicht. Also gilt dasselbe vom objectiven Ort. (Oder wir nehmen einen anderen Inhalt als objectiv, sei es einen, den wir kennen oder ein x, das aber jedenfalls dieselben Verhältnisse zeigen muss; in welchem also wiederum die einzelnen Orte als solche sich unterscheiden werden.)

Sodann ist es gewiss, dass dieser Unterschied der objectiven Orte nicht bloss ein wirklicher, sondern auch ein wirkungsfähiger ist; sofern er nämlich fähig ist, die Wirkung zu modificiren. Der Ort ist zwar nicht selbst eine wirkende Kraft, aber er ist ein Umstand, durch welchen die Wirkung der Kraft mitbedingt und modificirt wird. Und das ist es ja, worauf es hier ankommt. Qualitäts- und Raumvorstellung u. s. w. sollen nicht durch besondere Processe hervorgebracht werden, sondern durch Einen, der aber verschiedener entsprechender Modificationen fähig ist.

Zum Beweis dienen die sämmtlichen physikalischen Gesetze. Die Wirkung aller physischen Kräfte ist irgendwie abhängig von räumlichen Verhältnissen. Das Gravitationsgesetz besagt, dass die Wirkung der Schwerkraft ihrer Intensität nach abhängig ist von den relativen Orten zweier Körper. Die Relation der Orte ist aber selbst abhängig von den absoluten Orten, sofern sie sich nicht ändern kann, ohne dass einer der Körper seinen absoluten Ort verändert (obgleich sie gleich bleiben kann, wenn beide ihren absoluten Ort verändern).

In diesen Fällen ist nun durch den Ort die Intensität der Wirkung bestimmt. Er modificirt die Wirkung aber auch in anderer Weise. Wird eine homogene Kugel an einer Stelle a angestossen, so entwickeln sich von hier aus Wellensysteme, wird sie an b gestossen, von hier aus. Beide Wellensysteme oder Erschütterungen, obwohl qualitativ gleichartig, verlaufen nach verschiedenen Richtungen; und dies ist so sehr eine wirkliche

Verschiedenheit, dass sie sich gegenseitig verändern, Interferenzen u. s. w. bilden, wenn sie zusammen erregt werden. Es ist also die Wirkung hier verschieden, weil der Punct, auf welchen, oder die Richtung, von welcher her auf die Kugel gewirkt wird, verschieden ist.

Die Seele verhält sich nun in unserer Angelegenheit wie diese Kugel, denn es wird in Folge der isolirten Nervenfasern von verschiedenen Seiten her auf sie gewirkt.* Der Erschütterung der Kugel aber entspricht bei der Seele die Empfindung. Wir werden also eine Verschiedenheit in der Empfindung erwarten dürfen, wenn auch vielleicht keine qualitative, die ja auch dort nicht vorhanden ist, aber dessenungeachtet eine wirkliche.

Ich will nicht sagen, dass ein Unterschied im Erfolg nothwendig sei, aber er scheint nach dieser Analogie, wo er factisch vorhanden ist, wenigstens möglich. Dessgleichen ist, auch wenn er vorhanden ist, nicht als nothwendig vorauszusagen, dass er gerade ein Unterschied in der vorgestellten Oertlichkeit sei; aber die Thatsachen scheinen darauf hinzuweisen.

Aus diesen Gründen also scheint es mir nicht evident, dass die blosse Lagenverschiedenheit der gereizten Nervenfasern, ohne Differenz ihrer Structur, ihrer chemischen Constitution, ohne Differenz etwaiger begleitender Nervenprocesse, unmöglich die Verschiedenheiten unserer Ortsvorstellungen zur Folge haben könne. Und dies ist schliesslich noch an einer einfachen und durchgreifenden Analogie im Gebiet der Sinnesvorstellungen selbst zu erläutern: an der Wahrnehmung der zeitlichen Bestimmtheit und der Dauer einer Empfindung. Die Dauer oder zeitliche Ausdehnung ist so gut eine Modification des empfundenen Inhalts als seine räumliche Ausdehnung, und der zeitliche Ort so gut als der räumliche.** Beides muss ebensowohl wie die Raumvorstellungen durch Eigenthümlichkeiten des äusseren Reizes und Nervenprocesses bedingt sein (ob direct oder unter Vermittelung psy-

* Mag man sie übrigens als ein Atom oder als eine grössere Partie des Gehirns oder als ein besonderes Wesen in ihm denken.

** Dass wir mehrere Orte (als Theile eines grösseren) zugleich wirklich wahrnehmen können, mehrere Zeiten aber naturgemäss nicht, ist

chischer Reizung, ist hier gleichgültig). Aber wir denken nicht daran, Temporalzeichen, besondere Nervenprocesse für diese Bestimmungen der Empfindung zu verlangen, sondern begnügen uns, die objective zeitliche Bestimmtheit und Dauer des Nervenprocesses als den Grund der vorgestellten Zeitlichkeit und Dauer des Inhaltes zu betrachten. Was wir hier ohne Bedenken annehmen, scheint beim Raum nicht im Geringsten bedenklicher.

Doch wir wollen diese Raisonnements jetzt abbrechen; denn ihr Schwerpunct liegt nicht eigentlich hier, sondern in früheren Erörterungen. Namentlich darin, dass schon die subjectiven, vorgestellten Orte einen an sich verschiedenen absoluten Inhalt bilden. Wer dies zugibt, für den folgt sogleich, dass dasselbe auch beim objectiven Ort nothwendig der Fall ist; dann aber ist es möglich, dass die Wirkung des Nervenprocesses auf die Seele durch seinen objectiven Ort modificirt wird (und die Erfahrung im Gebiet der Körperwelt scheint eine solche Function des Ortes zu bestätigen); in Folge dessen ist es auch möglich, dass sich dies gerade in Modificationen des vorgestellten Ortes kundgibt. Man wird natürlich hierin keinen Cirkel finden. Wir schliessen aus subjectiven Thatsachen auf die mögliche Beschaffenheit ihrer objectiven Bedingungen. Dass diese ihnen ähnlich sind, ist für diesen Schluss zufällig. —

Nach alle dem aber bleibt uns übrig, in Erinnerung an das zu Anfang Gesagte zu bekennen, dass unsere Deductionen, auch wenn sie in sich selbst als triftig befunden werden, sich doch auf ein Gebiet beziehen, wo mehr von allgemeinen Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten als von sicheren Thatsachen gesprochen werden muss. Wenn nun auch der allgemeinen Möglichkeit der für die Orts- und Ausdehnungsvorstellung angegebenen physischen Bedingungen, falls unsere Erwägungen richtig sind, nichts im Wege steht, so hängt doch ihre Wahrscheinlichkeit und spe-

hier irrelevant. Wenn wir uns heute an eine gestrige Empfindung erinnern und denselben Inhalt zugleich wirklich wahrnehmen, unterscheiden wir beides, ähnlich wie wir die nämliche Qualität an verschiedenen Orten unterscheiden.

ciellere Durchführung von anatomischen und psychophysischen Daten ab, deren genauere Prüfung und speciellere Bestimmung von der Zukunft zu erwarten ist.*

* Vielleicht dass sich dann auch die beiden Ansichten, denen wir hier begegnet sind, irgendwie vereinigen. Zunächst ist es besser, sie ohne Verwischung auseinander zu halten und je nach den anderweitigen Voraussetzungen der einen oder der anderen nachzugehen.

Zweites Kapitel.

Die Tiefenvorstellung des Gesichtssinnes.

Die Unterscheidung von Dimensionen kann nicht ursprünglich sein. Gewiss stellen wir ursprünglich das Gesichtsobject in mehreren Dimensionen vor, aber wir haben nicht diesen Begriff der Dimensionen gebildet und sie als solche unterschieden. Das Kind würde vielleicht nicht schwer einsehen, was es heisst, dass zwei Linien sich in einem rechten Winkel schneiden; es würde bald herausfinden, dass noch eine dritte in ähnlicher Weise dazugefügt werden kann, eine vierte nicht. Allein seine Bedürfnisse führen es nicht zu solchen Unterscheidungen, die ihren Ursprung vielmehr wissenschaftlichen Reflexionen verdanken. Wenn wir daher im Folgenden von einer ursprünglichen oder nicht ursprünglichen dritten Dimension reden, so ist die Frage nicht: Unterscheiden wir ursprünglich drei Dimensionen? sondern: Hat der Inhalt, den wir ursprünglich (und auch jetzt unmittelbar) empfinden, als solcher, drei Dimensionen? Ist er von der Art, dass in ihm jene Unterscheidungen potentia bereits eingeschlossen liegen? Dass er wenigstens nach zwei Dimensionen ausgedehnt ist, haben die bisherigen Betrachtungen gelehrt. Die Tiefendimension aber müssen wir von den Flächendimensionen in der Untersuchung abtrennen, mögen sie in Wirklichkeit untrennbar verbunden sein oder nicht. Denn wie auch die Antwort ausfalle, so gibt es doch eine Reihe zum Theil sehr schwieriger Detailfragen, welche speciell diesen Theil unserer Raumvorstellung betreffen.

Nicht umsonst verweilten wir so lange bei dem einfacheren Theile. Denn eben wegen seiner Einfachheit liessen sich daran Begriffe und Principien leichter verdeutlichen und beweisen, die uns jetzt einem der complicirtesten psychischen Phänomene gegenüber zu Statten kommen. Je mehr hier der Reichthum des Materials unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, um so erwünschter muss es sein, klare Begriffe schon mitzubringen.

Die Physiologie der letzten Jahrzehnte hat viele Thatsachen von fundamentaler Wichtigkeit für diese Frage zu Tage gefördert; und es ist sicherlich hier wenn irgendwo richtig, dass man über Vorstellungsverhältnisse mit Sicherheit häufig nur durch äussere Versuche zu entscheiden vermag. Allein nicht selten scheint die Fragestellung, welche man von physiologischer Seite für nützlich erachtete, sich von derjenigen zu entfernen, an welcher die Psychologie ihr Interesse fände. Wir sind darum genöthigt, das Material noch besonders im Hinblick auf die psychologisch wesentlichen Fragepuncte zu durchgehen.

Wir werden hiebei folgenden Gang einhalten. Zuerst führen wir uns an der Hand von Helmholtz' übersichtlicher Darstellung in kurzen Zügen, mehr zur Erinnerung, die Hauptmomente vor, welche zur Tiefenwahrnehmung concurriren; nebst einigen vorläufigen Reflexionen über die Bedeutung dieser Momente. Sodann werden wir an der Hand der früher entworfenen allgemeinen Disjunction die Theorien über den Ursprung der Tiefenvorstellung classificiren und die historisch vorliegenden mit Angabe ihrer Grundzüge in dies Schema einordnen. Dann suchen wir eine Entscheidung, auch hier zuerst auf dem Wege der Exclusion, dann durch directe Argumente. Viertens suchen wir die Gegenargumente zu widerlegen und unsere Anschauungen dabei genauer zu formuliren. Fünftens fassen wir die Momente in's Auge, welche hauptsächlich zur Ausbildung der Tiefenvorstellung dienen. Und dies veranlasst uns zuletzt noch zu einer Betrachtung über das binoculare Sehen im Besonderen.

§. 8. Die Momente, welche zur Tiefenvorstellung concurriren, nach Helmholtz.

Helmholtz theilt (Phys. Opt. S. 622 f.) die Mittel zur Kenntniss der Tiefendimension in solche, welche der Erfahrung über die besondere Natur der gesehenen Objecte angehören und also nur Vorstellungen des Abstandes geben, und solche, welche der Empfindung angehören und eine wirkliche Wahrnehmung des Abstandes geben.

Zur ersten Classe gehört vor Allem die Grösse des gesehenen Gegenstandes (nach den beiden Flächendimensionen). Jedermann weiss, dass derselbe Gegenstand, wenn er entfernter ist, kleiner erscheint. Ist er uns also durch längere Erfahrung bekannt, kennen wir namentlich seine Grösse bei verschiedenen Entfernungen, so können wir nachher aus der Grösse über die Entfernung urtheilen. Aehnlich verhält es sich in vielen Fällen mit der Figur. Zwei Hügel, von denen der eine mit seiner Basis sich vor den anderen vorschiebt und den letzteren zum Theil verdeckt, lassen uns schliessen, dass der deckende vor dem gedeckten liegt. Aehnlich wirken ferner die verschiedenartige Beschattung und Beleuchtung, die Schlagschatten, und namentlich die Luftperspective, d. h. die Trübung und Farbenveränderung des Bildes ferner Objecte, welche durch die unvollkommene Durchsichtigkeit* der vor ihnen liegenden Luftschicht bewirkt wird. Ferne Berge sind blau.

Die Bedeutung dieser Classe nun ist klar. Es sind Vorstellungen, an welche sich Entfernungsvorstellungen durch öfteres Zusammenvorstellen (Erfahrung) associirt haben und welche diese nun reproduciren. So wird das Verhältniss auch von Helmholtz bestimmt. Hiebei ist also vorausgesetzt, dass man Tiefenvorstellungen bereits hat. Die Grösse und Figur eines Gegenstandes gibt uns nicht die Tiefe, sondern ruft sie uns nur in's Gedächtniss. Bei uns handelt es sich aber nicht sowohl um Reproduction

* Wie statt Undurchsichtigkeit zu lesen.

als um die ursprüngliche Vorstellung der Tiefe. Wir gehen also mit Helmholtz zur zweiten Classe, den Momenten, welchen „bestimmte sinnliche Empfindungen zu Grunde liegen."

Hiezu gehören 1. das Gefühl der nothwendigen Accommodationsanstrengung, 2. die Beobachtung bei bewegtem Kopf und Körper, 3. der gleichzeitige Gebrauch beider Augen. Es ist kein Zweifel, dass Jemand, der seine Accommodationsänderungen viel beobachtet hat und das Muskelgefühl der dazu gehörigen Anstrengung kennt, im Stande ist, anzugeben, ob er bei der Fixirung eines Gegenstandes für grosse oder kleine Sehweiten accommodirt. Aber die Beurtheilung der Entfernung mittels dieses Hilfsmittels ist (nach Versuchen von Wundt) äusserst unvollkommen. Von grösster Wichtigkeit sind dagegen die beiden anderen Momente. Bei ihnen handelt es sich gemeinsam um eine Vergleichung der perspectivischen Bilder, welche derselbe Gegenstand, von verschiedenen Standpuncten aus gesehen, darbietet. Doch ist (wie Helmholtz S. 642 anfügt) zu bemerken, dass beim gleichzeitigen Gebrauch beider Augen die Differenzen der Bilder in beiden Sehfeldern als solche nicht zum Bewusstsein kommen, sondern nur die Unterschiede der Tiefendimension, die von jenen Unterschieden abhängen, aufgefasst und geschätzt werden.

Bei den Beobachtungen mit bewegtem Kopf und Körper ist es die successive Verschiebung und Aenderung der wahrgenommenen Bilder, welche die Vorstellung von Entfernung und Körperlichkeit hervorruft. Wenn wir vorwärts gehen, so gleiten entferntere Gegenstände langsamer an uns vorüber, als nähere; und sie verschieben sich gegen einander. Helmholtz glaubt, dass diese Veränderungen es hauptsächlich sind, wodurch einäugige Personen sich richtige Anschauungen von den körperlichen Formen der Umgebungen verschaffen.

Der Unterschied der beiden Netzhautbilder beim gleichzeitigen Gebrauch beider Augen wirkt ähnlich, wie der eben beschriebene, wie er auch ähnliche Ursachen hat. Denn die beiden Augen geben wegen ihrer verschiedenen Lage im Kopfe ebenso verschiedene Bilder von demselben Gegenstand, als wenn wir uns

um ein Weniges fortbewegen. Auf diesem Unterschied der beiden Netzhautbilder beruht nun nach Helmholtz hauptsächlich die Beurtheilung der Entfernungsunterschiede verschiedener Objectpuncte (ihrer Dicke oder Körperlichkeit); wobei Augenbewegungen unterstützend, aber nicht absolut nothwendig sind.

Dagegen geschieht die Beurtheilung der absoluten Entfernung der gesehenen Objecte bei Ausschluss der früher besprochenen Momente (der Associationen) nur durch die Empfindung des absoluten Grades der Convergenz, in welcher sich die beiden Blicklinien befinden, wenn sie auf einen Objectpunct gerichtet sind (d. h. wohl durch das dabei stattfindende Muskelgefühl). Doch ist diese Beurtheilung nach Wundt's Versuchen ziemlich ungenau. — Demnach müssen wir sub 3. zweierlei Momente verstehen: die Unterschiede der beiden Netzhautbilder und die Convergenzgefühle.

Ist nun die Function dieser ganzen zweiten Classe ebenso scharf definirt wie die der ersten? In Einer Beziehung wohl; was nämlich ihre negative Bestimmung angeht. Die Momente der ersten Classe gehören der Erfahrung über die besondere Natur der gesehenen Objecte an, die der zweiten nicht. Wir haben ein bestimmtes Accommodationsgefühl, und damit eine bestimmte Entfernungsvorstellung, gleichviel, um welches Object es sich handelt. Aus einer bestimmten Grösse aber ergibt sich für verschiedene Objecte eine verschiedene Entfernung, für jedes Object müssen also besondere Erfahrungen gemacht werden.

Im Uebrigen aber erheben sich mannichfache Zweifel; Zweifel sowohl darüber, worin positiv die psychologische Natur der genannten Momente bestehen, als auch darüber, welche psychologische Wirksamkeit ihnen hinsichtlich der Tiefenvorstellung zukommen solle. Helmholtz definirt sie als Momente, die der Empfindung angehören (S. 623) oder denen bestimmte sinnliche Empfindungen zu Grunde liegen (S. 633). Aber sind nicht auch die Schlagschatten und die Trübung der Luft bestimmte sinnliche Empfindungen? Umgekehrt wenn, wie Helmholtz sagt, die Unterschiede der Bilder der beiden Augen als solche nicht erfasst werden, so gehören sie ja gerade nicht der Empfindung an.

Am wenigsten jedoch wollte es mir gelingen, über die Art der psychologischen Wirksamkeit, welche diesen Momenten zugeschrieben wird, in's Klare zu kommen. Dass die Momente der ersten Classe durch Association wirken, darüber finden sich lichtvolle Erörterungen, wenige Andeutungen aber darüber, wie sich die der zweiten Classe zur Tiefenvorstellung verhalten. Lassen wir ein Accommodationsgefühl einerseits, eine bestimmte Grösse eines Gegenstandes andererseits uns gegeben sein, auf welche Weise entsteht aus dem einen und anderen eine Tiefenvorstellung?

Die Momente der zweiten Classe sollen eine wirkliche Wahrnehmung des Abstandes geben (S. 623). Dies lässt mehrfache Deutung zu. Es kann heissen, das Accommodations- oder Convergenzgefühl u. s. w. sei identisch mit der Tiefenvorstellung.* Es kann auch gemeint sein, dass dieselben als psychische Reize Tiefenvorstellung produciren. Ja auch für die Annahme einer directen Tiefenempfindung spricht etwas: wenn wir die Unterschiede der beiden Netzhautbilder nicht als solche empfinden, so wirken sie wohl nur als physische Bedingungen? und dann wird Tiefe ursprünglich empfunden.

Einen anderen Anhaltspunct bietet die wiederholte Erklärung, dass die Raumvorstellung als durch den Tastsinn bereits gegeben vorausgesetzt werde.** Hienach würde es sich wohl nur darum handeln, durch welche Mittel des Gesichtssinnes Raumvorstellungen, die man schon hat, reproducirt werden. Und dann fällt die zweite Classe hinsichtlich ihrer psychologischen Function einfach mit der ersten zusammen. Wäre dies nun an sich eine erwünschte Vereinfachung, so zweifle ich doch, ob man sich ohne Weiteres damit zufrieden geben wird, dass aller Inhalt, den wir

* Eine dahin zielende Aeusserung s. u. §. 9.

** Phys. Opt. S. 797. „Die Anschauung der Raumverhältnisse und der Bewegung sind nicht nothwendig aus den Gesichtswahrnehmungen, oder wenigstens nicht aus diesen allein, herzuleiten, da sie bei Blindgeborenen ganz genau und vollständig auch unter Vermittelung des Tastsinnes gewonnen werden, sie können also für unseren Zweck als gegeben vorausgesetzt werden.“ Ebenso Pop. wiss. Vortr. 2. Heft. S. 90.

Raumvorstellung des Gesichtssinnes nennen, eigentlich nur dem Tastsinn angehöre. Was so sehr dem gewöhnlichen Bewusstsein widerstreitet, bedürfte wohl der Begründung. Auch sieht man leicht, dass sich beim Tastsinn ganz dieselben Fragen über den Ursprung der Raumvorstellung wiederholen, und dass er schwerlich besser als das Gesicht im Stande sein wird, sie zu gewähren. Wenn aber dies, woher stammt sie dann überhaupt? Ist hingegen auch dem Auge für sich eine Raum- und speciell Tiefenvorstellung gegeben*, so bleiben die obigen Fragen einfach bestehen.

Die physiologische Optik hat vielleicht weniger das Bedürfniss, auf diese Fragen einzugehen oder sie auch nur aufzuwerfen; ohnehin wird man es nicht als Vorwurf deuten, wenn wir sagen, dass ein Forscher, dem wir so viele werthvolle Aufschlüsse verdanken, uns über Einiges im Zweifel liess.

§. 9. Uebersicht der Theorien.

Wir haben nur die allgemeine Disjunction, welche in der Einleitung aufgestellt wurde, auf die Tiefenvorstellung anzuwenden, um die Möglichkeiten vollständig zu übersehen. Es sind folgende:

1. Tiefe ist nicht ein besonderer Inhalt, sondern zusammengesetzt aus anderen Inhalten des Gesichtssinnes.
2. Sie ist zusammengesetzt aus Inhalten des Gesichtssinnes in Verbindung mit denen anderer Sinne.
3. Sie ist gar kein Sinnesinhalt, sondern nur zu Sinnesinhalten psychisch hinzugefügt.
4. Sie ist direct und ursprünglich im Gesichtseindruck gegeben.

Hienach möchte sich Helmholtz' Unterscheidung nativistischer und empiristischer Theorien näher bestimmen. Es geht

* Die Einschaltung „oder wenigstens nicht aus diesen allein" (s. vor. Anm.) scheint dies einzuräumen.

daraus hervor, dass der Begriff des Empirismus mehrdeutig ist; er umfasst die drei ersten Möglichkeiten; doch steht die dritte, wie schon im §. 4 erwähnt, zwischen Empirismus und Nativismus in der Mitte.

Machen wir nun die genannten Möglichkeiten auch diesmal an historischen oder sonst nahe liegenden Beispielen concret!

1. Für die erste Ansicht weiss ich eine nähere Ausführung, die sich streng an das Princip hielte, historisch nicht anzugeben. Herbart, der die analoge Ansicht hinsichtlich der Flächenwahrnehmung vertritt, behauptet zwar selbstverständlich, dass auch die dritte Dimension nicht ursprünglich gesehen werde,* statuirt aber für die Tiefenvorstellung keinen besonderen Entwickelungsprocess analog dem für die Fläche, sondern hält es für einleuchtend, dass mit der Fläche auch die Tiefe schon gegeben sei.** C. S. Cornelius, aus seiner Schule, macht einen Versuch, die Construction der Raumvorstellung aus einem „Complex von Lichtempfindungen" auch hier durchzuführen.*** Da er aber Muskelgefühle (der Accommodation und Convergenz) mit hinzunimmt, so gehört seine Theorie zur zweiten Classe.

* Werke VI. Bd. S. 135.

** Ebendas. S. 304 f. „Denn diese (die Fläche), wenn sie als eine Scheidewand zwischen demjenigen betrachtet wird, was sich zu beiden Seiten befindet, erscheint sogleich als ein völliges Nichts; sie hat nichts dazwischen zu stellen, sonst müsste ihr eine Dicke zugeschrieben werden. Ist einmal das Reale in den Raum gesetzt, so wird auch sein Quantum nach der Grösse des Raumes geschätzt, den es einnimmt. Kann nun sein Platz durch ein Zusammenrücken anderer Dinge von zwei entgegengesetzten Seiten her, als ein völliges Nichts dargestellt werden, indem es diesen Dingen frei steht, sich bis zur Berührung zu nähern, so hat das Ding gar keinen Platz, es ist also kein Reales von räumlicher Art."

Ganz deutlich ist mir der Sinn dieser Stelle nicht; doch werden wir ihre Meinung später begreifen.

*** Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens. 1861. S. 522. Bezüglich der Flächenvorstellung gibt Cornelius, auch hierin abweichend, zu, dass die Seele wahrscheinlich „schon anfänglich auch bei ruhendem Auge zu einem flächenartigen Sehen gelangt" (S. 514).

Es ist vielleicht ein beachtenswerthes Zeichen, dass hier Niemand auf diesen radicalsten Empirismus verfallen ist. Doch um nichts zu übersehen, wollen wir versuchen, ihm selbst einen bestimmteren Ausdruck zu geben. Zwei Wege scheinen sich hiezu zu bieten.

a) Tiefe bedeutet nichts anderes als die zwei Bilder, die wir durch beide Augen erhalten. Jedes dieser Bilder ist ein Flächenbild, und auch ihre Summe ist nur eine Summe von Flächen. Allein dennoch zeigt diese Summe charakteristische Modificationen und wird darum mit besonderem Namen belegt. Ein und dasselbe Object gewährt nämlich unter Umständen verschiedene Combinationen von Flächenbildern; wir sagen dann, es sei in verschiedener Entfernung. Halte ich einen Gegenstand in der Nähe, so sind die beiden Bilder einander ziemlich unähnlich, haben wenig Gemeinsames, und auch das Gemeinsame zeigt beiden Augen eine etwas verschiedene Neigung seiner Linien, verschiedene Grösse seiner Winkel, verschiedene Zeichnung seiner Contouren. Entferne ich den Gegenstand allmälig, so wachsen die gemeinsamen Stücke beider Flächenbilder, sie werden auch immer ähnlicher, zuletzt in sehr grosser Entfernung sind beide Bilder gleich. Jeder Entfernung eines Objects entspricht so eine charakteristische Combination zweier Flächenbilder; und diese Combination *ist*, was wir mit Entfernung meinen.

b) Dritte Dimension bedeutet lediglich ein begrifflich denkbares, aber nicht vorstellbares Analogon der beiden anderen Dimensionen. Wir können uns den Begriff einer Linie bilden, die in ihrer Richtung ebenso verschieden ist von den beiden Linien, welche Länge und Breite bedeuten, wie diese unter sich verschieden sind; die einen rechten Winkel zu beiden bildet. Wenn wir diese Linie auch nicht wirklich sehen, so können wir doch offenbar jene Merkmale, deren Bedeutung wir kennen (Linie, rechter Winkel, Länge und Breite), zusammensetzen. Alles was wir von der dritten Dimension aussagen, stellen wir in den beiden anderen vor; sind uns aber bewusst, dass es von jener Richtung gilt, die wir nicht sehen und auch nicht in der Phantasie vorstellen können, sondern nur begrifflich fingiren, und dass, *wenn*

Einer sie sehen würde, er das darin erblicken würde, was wir davon aussagen. Kurz, wir sprechen von einer dritten Dimension wie von einer vierten und fünften, nur dass wir zur Annahme dieser keine Veranlassung haben.

2. Wollten sich für die erste Theorie keine Vertreter finden, so gilt für die zweite das Gegentheil. Die ganze Schule der Associationspsychologen, der wir bereits begegnet sind, tritt uns hier wieder entgegen. Und sie datirt ihre Tradition in diesem Punct zurück bis Berkeley.* Dieser scharfsinnige und originelle Denker hat, indem er die Tiefenvorstellung des Gesichtssinnes mit Entschiedenheit läugnete, den Untersuchungen über Raumvorstellung eine neue Richtung gegeben. Und mag er in jener Ansicht Recht haben oder nicht, sicherlich hat er das Verdienst, zur Scheidung des Ursprünglichen und Erworbenen in diesem Gebiete wie wenige Andere angeregt zu haben. Doch legt Berkeley noch nicht so sehr wie Spätere Gewicht auf die Muskelempfindungen, als seien diese, was wir eigentlich mit Tiefe meinen. Die Wahrnehmung einer Entfernung besteht nach ihm darin, dass sich an gewisse Gesichtsempfindungen (Flächengrösse, Luftperspective u. dgl.) die Vorstellung von Tastempfindungen mit Hilfe von Bewegungen associirt hat. Ich sehe ein Object, mache eine Bewegung von bestimmter Grösse, und erhalte Tastempfindungen; nachdem ich dies öfter erfahren, wird von der Gesichtsempfindung die Vorstellung der Tastempfindungen bei gewissen Bewegungen ohne Weiteres reproducirt, und diese Vorstellungsverbindung ist nach Berkeley die Entfernung.

Wie sich in der neuesten Form dieser Erklärung bei Bain die Tiefenvorstellung aus Muskelgefühlen gestaltet, ist bereits gelegentlich erwähnt worden. Doch müssen wir jetzt, um genau zu sein, zwei in dieser Richtung mögliche Anschauungen von einander sondern. Man kann nämlich den eigentlichen Sinn der Tiefe in Muskelgefühlen des Auges (Accommodations- oder Convergenzgefühlen) erblicken, kann aber auch an die Muskeln des übrigen Körpers, so weit sie Empfindungen gewähren, namentlich

* Essay towards a new Theory of Vision. Zuerst 1709.

an die der bewegenden Organe denken. Je nach der einen oder anderen Ansicht wird sich die psychologische Theorie verschieden gestalten; im letzten Fall ist das Verhältniss der Muskelgefühle zu den Gesichtsempfindungen Association, im ersten nicht.

a) Die Verbindung von Accommodations- oder Convergenzgefühlen mit den Flächenbildern des Gesichts kann nicht Association im technischen Sinn der Psychologie sein. Es gilt hier derselbe Grund wie früher im analogen Fall. Dasselbe Flächenbild erscheint mit sehr verschiedenen Accommodationsgefühlen verknüpft (in verschiedenen Fernen), darum kann sich keine Association bilden und keine Reproduction stattfinden. Die beiden Empfindungen müssen vielmehr in jedem einzelnen Fall wirklich erregt werden.

b) Bedeutet hingegen Tiefe Gefühle der übrigen Körpermuskeln, so kann sich eine Association bilden. Wir machen die Erfahrung, dass bei einer gewissen Grösse, Deutlichkeit, Beleuchtung u. s. w. des Flächenbildes bestimmte Bewegungen nöthig sind, um das Gesichtsbild in bestimmter Weise zu verändern (z. B. zu verkleinern oder zu vergrössern). Dadurch bildet sich eine Association, welche aus drei Gliedern besteht: a) dem Flächenbild mit seinen associirenden Eigenthümlichkeiten; b) dem daran associirten Muskelgefühl; c) dem gleichfalls associirten Flächenbild, welches auf die Bewegung folgen würde. Durch a) werden b) und c) reproducirt, ohne dass sie wirklich eintreten müssen. Zu a) sind sämmtliche im §. 8 aufgezählten Momente zu rechnen, insbesondere die Combination der Bilder beider Augen. Auch die Accommodations- und Convergenzgefühle haben nach dieser Ansicht keine andere Bedeutung als die, Anhaltspuncte für die Association derjenigen Muskelempfindungen zu sein, welche Tiefe bedeuten. In c) können statt der Gesichts- auch Tastempfindungen eintreten, wie bei Berkeley.*

* Welche dieser beiden Anschauungen Bain's Meinung entspricht, darüber kann man nach dem grösseren Werke (Senses etc.) im Zweifel sein; in dem Compendium (Mental and Moral Science) spricht er sich deutlich für die letzte aus. — Interessant ist, dass Helmholtz sich ge-

3. Der Grundbegriff der dritten Theorie ist uns aus Früherem geläufig. Hienach würden wir also hier z. B. annehmen, Accommodations- oder Convergenzgefühle seien zwar nicht schon Tiefenvorstellung, erzeugten sie aber als psychische Reize, ohne vorangegangene Erfahrung. Eine genau dahin formulirte Ansicht findet sich wohl nicht vor. Doch möchte die Stellung, welche Wundt den Muskelgefühlen auch hier zuerkennt, nicht allzuweit davon entfernt sein.

In der Form der psychischen Chemie finden wir sie wieder bei J. St. Mill. Hienach vereinigen sich Bain's Muskelgefühle mit optischen Eindrücken, um die Tiefenvorstellung als etwas gänzlich Neues und von beiden Verschiedenes zu produciren. Brücke's vielbesprochene Hypothese über die Function der Augenbewegungen beim stereoskopischen Sehen ist vielleicht in ähnlichem Sinne zu deuten.* Man könnte jedoch auch die Bilder

legentlich im Sinne der ersten, und zwar zu Gunsten der Convergenz äussert. Phys. Opt. S. 728: „Mit dem Anschauungsbilde der Körperform ist auch die Regel für die Art der Bewegung der Blicklinien bei der Betrachtung des Körpers gegeben, ja es kann, wie ich glaube, mit Recht die Frage aufgeworfen werden, ob denn das Gesichtsanschauungsbild einer Körperform überhaupt einen anderen reellen Inhalt hat, als den, diese Regel für die Bewegungen der Augen zu sein. Wenigstens müssen wir diese Frage verneinen, wenn wir die Ausmessung der Sehfelder aus den bei den Augenbewegungen gemachten Erfahrungen herleiten."

Dass C. S. Cornelius die Tiefe aus der Verbindung von Lichteindrücken mit Accommodations- und Convergenzgefühlen herleitet, wurde schon erwähnt. Diese Herleitung entspricht durchaus derjenigen, welche Bain (und Cornelius selbst) für die Flächenvorstellung gibt. „Indem die Empfindungen, welche diesen successiven Veränderungen des Auges entsprechen, sich mit den Lichtempfindungen der Linie bc (die in die Tiefe geht) verbinden, entsteht die Vorstellung der Strecke bc, deren von ab verschiedene Richtung im Vorstellen bedingt ist durch die Verschiedenheit, welche zwischen den aus der Accommodation und Sehaxenconvergenz resultirenden Empfindungen und jenen anderen Empfindungen besteht, die durch Drehung des Auges beim Auf- und Abwärtsgleiten des Blickes längs ab erzeugt werden."

* So wenigstens fasst sie Panum, Physiologische Untersuchungen über das Sehen mit zwei Augen (1858) S. 83: „Das Muskelgefühl (der

beider Augen für sich allein ohne Muskelgefühle durch psychische Chemie Tiefenvorstellung erzeugen lassen. Wir würden dann annehmen, dass sie zuerst für sich allein zur Empfindung kommen, dann aber verschmelzen und dadurch die Vorstellung der Körperlichkeit und Tiefe hervorrufen. In der That legt der eigenthümliche Effect des Stereoskopes eine solche Ansicht nahe, und man drückt sich häufig mehr oder weniger bestimmt in diesem Sinne aus, ohne daran zu denken, welch' besondere und merkwürdige Function man hiedurch unserem Vorstellungsvermögen zuschreibt.

4. Die nativistischen Theorien, wie wir sie mit Helmholtz kurz nennen wollen, unterscheiden sich unter einander entweder in der Abgrenzung und genaueren Bestimmung des Materiales, welches sie als ursprünglich empfunden voraussetzen, oder in den Ansichten über die Natur der physischen Bedingungen, welche sie für die Empfindung der Tiefe annehmen.

Was das Erste betrifft, so ist es namentlich von Wichtigkeit, ob man die absolute oder nur die relative Entfernung unmittelbar wahrgenommen sein lässt. Das Erstere ist z. B. Meissner's, das Letztere Hering's Ansicht. Nach Meissner* sehen wir Alles zunächst in einer Ebene (der Horopterfläche, d. h. derjenigen, innerhalb welcher keine Doppelbilder erscheinen), diese aber hat einen Ort im Raume, erscheint in einer grösseren oder geringeren Entfernung. Nach Hering** sehen wir eine Fläche, die in sich bereits Tiefenunterschiede zeigt, indem sie gekrümmt ist oder sein kann, hingegen hat sie noch keinen Ort im Raum.

Hinsichtlich der Natur der physischen Bedingungen sind hauptsächlich drei Ansichten vertreten worden.

Meissner macht die Entfernungsvorstellung abhängig vom Convergenzzustand, d. h. von der zu einer bestimmten Conver-

Accommodation und Convergenz) sollte mit der Gesichtsempfindung gewissermaassen zu einer neuen, specifischen Empfindung verschmelzen."

* Beiträge zur Physiol. d. Sehorgans, 1854, S. 107 f.

** Beiträge zur Physiologie, 1861—64.

genz der Augen nöthigen Muskelaction (nicht den Muskelgefühlen). Ebenso wie die Bewegung eines Auges, welche zur Ueberführung des Reizes auf den gelben Fleck dient, den adäquaten Reiz für die Ortsvorstellungen innerhalb der Fläche bilde (s. o. S. 147 f.), so sei die Bewegung beider Augen, um einen und denselben Reiz auf den gelben Fleck zu bringen, der Reiz für den Tiefenort.

Panum* legt Nachdruck auf die sog. binoculare Parallaxe. Achten wir nämlich auf diejenigen Eindrücke, welche mit beiden Augen einfach gesehen werden, so gilt im Allgemeinen, dass solche Eindrücke verschmelzen, welche auf gleich gelegene (correspondirende) Stellen beider Netzhäute fallen; doch verschmelzen, wie Panum näher feststellte, auch solche, die auf ein wenig verschiedene fallen. Diese Verschiedenheit innerhalb der Grenze des Verschmelzens (des correspondirenden Empfindungskreises) nennt Panum die binoculare Parallaxe. Eine solche ist vorhanden, wenn wir von zwei etwas ungleich entfernten Puncten den einen fixiren; und sie ist verschieden je nach der relativen Entfernung der Puncte. Daraus schliesst Panum, dass die Tiefe empfunden wird, „indem die Synergie eines Punctes a der einen Netzhaut mit einem jeden der innerhalb des ihm correspondirenden Empfindungskreises gelegenen Puncte mit α, β, γ, δ u. s. w. eine specifisch verschiedene ist und eine verschiedene Tiefe im einfach gesehenen Raume (oder im Horopter) erkennen lässt.“** Er bezeichnet es als eine binoculare specifische Sinnesenergie, „dass wir die Combination der beiderseitigen, in ihrem Hauptumriss einander entsprechenden, aber in ihren gegenseitigen horizontalen Abstandsdifferenzen verschiedenen Bildtheile nach Angabe der Projectionslinien und ihrer Kreuzungsstellen auf die Dimension der Tiefe im Raum beziehen.“***

* Physiologische Untersuchungen über das Sehen mit zwei Augen. 1858. Ueber die einheitliche Verschmelzung verschiedenartiger Netzhauteindrücke beim Sehen mit zwei Augen. Im Archiv f. Anatomie u. Physiologie v. Reichert u. Du Bois-Reymond. Jahrg. 1861. S. 63 f. 178 f.

** In der zuletzt erwähnten Abhandlung S. 84.

*** Ebenda S. 106. Der letzte Zusatz ist jedoch nicht so zu nehmen, als hätten wir eine Kenntniss der Projectionslinien und richteten nach

Hering endlich schreibt jeder Netzhautstelle die Fähigkeit zu, nebst Qualitäts- und Ortsempfindungen in Bezug auf Länge und Breite auch Tiefenempfindungen anzuregen; und zwar seien diese ähnlich in ein System geordnet wie die Flächenempfindungen. Die beiden Netzhautmitten erregen die Tiefe 0 (Kernstelle des Sehraumes), die inneren (nasenwärts gelegenen) Netzhauthälften erregen solche Tiefenorte, die näher als die Kernstelle liegen (negative), die äusseren Netzhauthälften solche, die ferner liegen (positive). Die Kernstelle selbst hat zunächst noch keinen Ort; die Kenntniss ihrer Lage relativ zum Ich wird erworben, indem wir das Bild unseres Körpers als einen constanten Theil des vorgestellten Raumes betrachten lernen. —

So viel zur Orientirung in der Sachlage und zur genaueren Einsicht in das Wesen der möglichen Hypothesen. Von mehrerem Detail müssen wir hier noch absehen, es würde nur den umgekehrten Erfolg haben.

§. 10. Entscheidung.

Wir müssen jetzt die Rolle des Zuschauers aufgeben und in den Streit eintreten. Hiefür ist schon etwas gewonnen, wenn das Wesentliche der in Betracht kommenden Ansichten genau bestimmt, und sie so, störender Einzelheiten entkleidet, einander gegenübergestellt sind. Und da immer Unhaltbares leichter zu bezeichnen, als Haltbares festzustellen ist, so wollen wir zuerst die allgemeinen Positionen der verschiedenen Theorien der Reihe nach prüfen, und das sicher Unhaltbare abziehen. Vielleicht werden sich die Möglichkeiten auf eine geringere Zahl, vielleicht auf Eine reduciren.

ihnen unsere Tiefenvorstellung — Panum verwahrt sich gegen psychische Erklärungen —; es soll wohl nur heissen, dass der Ort, welchen wir in Folge der binocularen Parallaxe empfinden, in der physiologischen Theorie durch Construction der sog. Projectionslinien gefunden werden kann.

Der binocularen Parallaxe selbst substituirt Panum allerdings mitunter die Empfindung der binocularen Parallaxe. Dann würde es sich um einen psychischen Reiz handeln, was Panum wohl ferne liegt; sie muss also hier rein als physischer Umstand gefasst werden.

I. Weg der Exclusion.

1. Dass Tiefe nur eine besondere Combination von Flächenvorstellungen bedeute, wird kein Unbefangener zugeben und hat sich wohl auch durch unsere obigen Bemühungen Niemand einreden lassen. Wir sind uns bewusst, dass dieser Name einen neuen Inhalt anzeigt; und mögen wir sechs oder zehn Flächen imaginiren, die einander in jeder beliebigen Weise ähnlich oder unähnlich sein sollen, nimmermehr würden wir uns veranlasst fühlen, dies einen Körper zu nennen. Natürlich muss hiebei ausgeschlossen sein, dass zwei Flächen in einem Winkel zusammengestellt werden, oder in sonst einer Weise, welche die dritte Dimension schon impliciren würde.

Doch gehen wir auf die beiden Formen ein, die wir dieser Anschauung zu geben suchten! Ihre Unmöglichkeit wird daran nur deutlicher werden.

a) Wäre es das besondere Verhältniss der Anschauungsbilder der beiden Augen (die hier als flächenhaft vorausgesetzt werden), was wir mit Tiefe meinen, so würde eine wichtige, nur unmögliche Vereinfachung des Stereoskopes die Folge sein: wir hätten keine Prismen und Spiegel nöthig, sondern nur die beiden durch eine Zwischenwand getrennten Zeichnungen mit blossen Augen anzuschauen. Denn in diesen Zeichnungen haben wir die Bilder, wie sie beide Augen von einem Gegenstand gewähren, mit jener theilweisen Aehnlichkeit u. s. w., die nach der gegenwärtigen Annahme Tiefe bedeutet. Die Prismen dienen nur, um analoge Theile der Bilder auf analoge Theile der Netzhäute zu bringen, auf dass sie in der Anschauung verschmelzen. Aber eine eigentliche Verschmelzung kann ja nach unserer Voraussetzung gar nicht stattfinden, die Bilder müssen unverschmolzen zum Bewusstsein kommen und unverschmolzen bleiben. Sobald sie ein einheitliches Bild gäben, hätten wir nicht mehr jene charakteristische Combination der zwei Bilder, welche hier für Tiefe erklärt wird. Kurz, der stereoskopische Effect müsste dann aufhören, wo er in Wirklichkeit gerade eintritt.

Dazu kommt, dass in vielen Fällen die beiden Bilder nicht

verschieden sind. Eine weisse Fläche in geeigneter Stellung gibt für beide Augen dasselbe Bild, und doch schreiben wir ihr eine Entfernung zu. Der gestirnte Himmel bietet beiden Augen den gleichen Anblick, ausgenommen dass jedes Auge eine Reihe von Sternen sieht, die das andere nicht sieht; aber dieser Umstand ist doch sicherlich nicht, was wir Tiefe und Rundung des Himmels nennen.

b) Gehen wir zur anderen Annahme, dass nämlich die dritte Dimension nur so verstanden würde, wie die vierte und fünfte. Es ist die Frage, ob die Geometrie mit dieser dritten Dimension zufrieden wäre. Eine solche Annahme kann nur dienen, recht evident zu machen, wie es sich hier doch in der That nicht um eine Fiction, sondern um einen reellen Inhalt des Bewusstseins handelt. An eine vierte Dimension denkt man kaum in subtileren geometrischen oder metaphysischen Speculationen, die dritte ist Jedem geläufig. Was eine vierte und fünfte heissen solle, ist durch raffinirte Kunstgriffe immer noch schwer begreiflich zu machen, die dritte ist dem Kind selbstverständlich, sobald wir es darauf hinweisen; und dies sicherlich nicht, weil es einsähe, dass hier triftige Gründe zu einer Hypothese vorliegen, bei der vierten aber nicht — Gründe, von denen wir nicht näher untersuchen wollen, worin sie bestehen und ob sie zur Ahnung einer neuen Dimension führen würden, wenn wir nicht die klare Vorstellung derselben längst hätten.

Nach diesen Betrachtungen kann es uns nicht Wunder nehmen, dass die erste Theorie keinen Vertreter gefunden.

2. Wenn nun also Tiefe einen besonderen Inhalt neben der Fläche bedeutet, so fragt es sich, was sie bedeutet. Und darauf antwortet die zweite Theorie, sie bedeute eine Verbindung von Gesichtsempfindungen mit denen eines anderen Sinnes, z. B. mit Muskelgefühlen. Gibt man jedoch zu, was durch die früheren Erörterungen hinlänglich erwiesen scheint, dass Fläche einen rein optischen Inhalt bedeutet, so ist einleuchtend, dass das Nämliche auch von der Tiefe gelten muss. Denn

a) die dritte Dimension ist den beiden anderen homogen. Wir stellen uns drei Linien vor, die zu einander senkrecht stehen;

— davon, dass wir bei einer derselben etwas ganz anderes dächten als bei den übrigen, ist keine Spur. Wir legen Linien aus einer Dimension in die andere, ohne dass sich je etwas daran änderte, als eben ihre Richtung.

b) Sie ist mit den beiden anderen commensurabel. Wir können die Tiefenlinie mit demselben Maassstab wie die Breitenlinie messen. Man findet nicht das mindeste Bedenken, von einem Gegenstand zu reden, der 2′ lang, 6′ breit, 4′ dick ist. Wäre die Vorstellung der dritten Dimension eine andere, bedeutete sie Muskelgefühle oder dgl., so wäre eine solche gemeinsame Messung unmöglich. Es gäbe keine Geometrie des Raumes.

Man ist mitunter geneigt, die Zeit dem Raum als vierte Dimension zuzurechnen. Was hält uns hievon zurück? Nichts anderes, als was uns im vorliegenden Falle auch abhalten würde, die dritte Dimension zum Raum zu rechnen. Die Zeitlinie ist in sich messbar, wie eine Raumlinie, aber sie ist nicht mit den Raumlinien commensurabel. Die Frage: eine wie grosse Zeitlinie deckt sich mit einer Raumlinie von 6′ Länge? — hat keinen Sinn.

Das Bisherige stützt sich auf die für uns zweifellose Annahme, dass Flächenraum einen rein optischen Inhalt bedeute. Nimmt man freilich auch die beiden ersten Dimensionen für Muskelgefühle, dann ist die dritte ihnen homogen und commensurabel — letzteres indessen nur, so weit hier überhaupt noch von Messbarkeit gesprochen werden kann. Genau besehen, dürfte sich aber der Einwurf statt zu schwinden nur verallgemeinern. Nun wird nicht bloss die Geometrie des Raumes, sondern die Geometrie überhaupt unmöglich. Denn Qualitäten sind ein für allemal nicht messbar. Man gebe, wenn man kann, das Doppelte eines Geruches, die zweite Potenz von Grün, den Logarithmus einer moralischen Qualität an. Bain weist allerdings nicht auf die Qualitäten als solche, sondern auf ihre Dauer hin. Durch diese mögen wir (mit einigen Cautelen und Hilfsmitteln s. o. S. 41 und 43) die Vorstellung einer in sich messbaren Dimension erhalten. Um aber die mehreren Dimensionen zu erklären, muss die Zahl und Stellung der an einem Glied be-

festigten Muskeln dienen (S. 45). Warum dann die sechs Augenmuskeln nicht sechs Dimensionen geben; wie ferner die mathematisch nichts weniger als exact rechtwinklige und bei verschiedenen Gliedern verschiedene Stellung der Muskeln gerade immer eine solche Verschiedenheit ihrer Gefühle zur Folge haben soll, wie wir sie in den drei Dimensionen kennen — Dies und Anderes ist schwer zu begreifen. Wir haben dies Bedenken bei der Kritik der Flächentheorie nicht erwähnt, weil es dort nicht speciell auf die Unterscheidung der Dimensionen ankam und andere fundamentale Einwürfe zu Gebote standen; glauben aber, dass es für sich allein hinreichen würde, die Deutung unserer Raumvorstellung auf Muskelgefühle unmöglich zu machen.

Sehen wir jedoch auch davon ab, so bietet die Durchführung der fraglichen Ansicht immer noch Schwierigkeiten genug. Zeigen wir dies an den beiden Formen, die oben unterschieden wurden.

a) Accommodationsgefühle sind zu unbedeutend, um Tiefe zu bedeuten. Man muss viele Uebung und Aufmerksamkeit anwenden, um sie nur überhaupt zu bemerken. Schwerlich wird Jemand sicher angeben können, ob er bei der Einrichtung seines Auges für die Nähe einen Muskel anspanne oder abspanne; nicht einmal die Physiologie weiss es zweifellos zu bestimmen.

Auch die Convergenzgefühle sind wenig abgestuft. Wir beurtheilen diese Muskelthätigkeiten mit einiger Genauigkeit nur nach dem Erfolg, den sie für unsere rein optischen Wahrnehmungen haben.*

b) Die übrigen Muskelgefühle sind zwar zum Theil besser abgestuft, aber hier bietet die angenommene Association mit optischen Eindrücken bei näherer Ueberlegung Anlass zu erheblichen Bedenken. Nehmen wir, um concret zu sein, als associirende Vorstellung eine gewisse Grösse, in welcher ein Object erscheint, und nennen wir sie a, so wird seine „Entfernung“ bedeuten, dass sich an a ein Muskelgefühl m associirt hat, welches der Bewegung entspricht, die nöthig wäre, um die Grösse a in die Grösse x überzuführen. Aber es ist klar, dass, je nachdem

* Vgl. Helmholtz, Phys. Opt. S. 473.

wir x oder y oder z als die Grösse betrachten, in welche a übergeführt werden soll, auch das Bewegungsquantum verschieden, also das Muskelgefühl m oder n oder o sein wird. Die Entfernung eines Objects, welches in der Grösse a erscheint, wird also gleich gut durch mx, ny, oz vorgestellt werden. Ueberhaupt wird es unendlich viele Vorstellungen geben, die derselben Entfernung entsprechen, weil unendlich viele Grössen, in welche a übergeführt werden kann. Wir stellen also wohl, wenn a gesehen wird, die unendliche Reihe all' dieser Doppelassociationen amx, any, aoz... vor? und sobald sich a um ein Weniges in a′ verändert, die zweite Reihe a′m′x′, a′n′y′...?

Man könnte in doppelter Weise einen Ausweg suchen: entweder indem man im Gesichtssinn irgend ein festes x sucht, auf welches alle Entfernungen bezogen werden; oder indem man als x die Tastempfindungen annimmt, die wir vom Object nach erfolgter Hinbewegung erhalten.

Ein festes x im Gesichtssinn würde sich etwa darbieten in derjenigen Grösse, welche ein Object nicht überschreiten kann, ohne undeutlich zu werden. Allein die Mehrzahl der Objecte bringen wir gar nicht in solche Nähe oder so selten, dass sich eine Association nicht bilden kann. Wir müssten also vielleicht für jedes Object vielmehr *die* Grösse als festes x bezeichnen, in der es uns *gewöhnlich* erscheint? Wie misslich es mit dieser „gewöhnlichen Grösse“ steht, brauchen wir nicht zu erwähnen.

Nehmen wir als x Tastempfindungen, so würden wir kein Object in einer Entfernung sehen, zu dem wir uns nicht vielmals hinbewegt und es angetastet hätten. Und zwar müssten wir für jede Sehgrösse, in der es erscheint, eine besondere Reihe solcher Erfahrungen gemacht haben, amx, dann a′m′x, a″m″x.... Bei einem anderen Object hätte sich diese Procedur wiederholt: bmx, b′m′x.... Und so bei jedem. Ein ganz unbekanntes Object und die Menge derjenigen, die wir nie berühren, würden in gar keiner Entfernung erscheinen. Man mag der Association Viel zutrauen, und es mag durch Association in Folge der Aehnlichkeit auch Vieles abgekürzt werden (wie sie vielleicht auch über die letzterwähnte Schwierigkeit hinaus hilft); aber diese Leistungen

grenzen doch an's Unglaubliche. Ueberdies ist von einer solchen Umständlichkeit in der Erwerbung der Tiefenvorstellung bei Menschen und Thieren Nichts zu finden. Leider gibt es keine Beispiele von ohne Tastempfindung Geborenen und später Operirten, sonst liesse sich auch hieran die Probe machen. Doch ist es — abgesehen von allem Anderen — schon wegen des Uebergewichtes der Gesichtsvorstellungen unwahrscheinlich genug, dass unsere Tiefenvorstellungen nur an den Tastsinn gebunden wären.

Wenn diese Betrachtungen zu subtil und weitgesponnen scheinen, so trägt daran die Natur einer Hypothese die Schuld, die wir, ohne eine Lücke zu lassen, nicht umgehen können, die aber, so einfach sie sich gibt, die grösste Complication involvirt und uns dadurch auch früher zu einer umfangreichen Kritik gezwungen hat. Mögen diese Betrachtungen dienen, aufmerksam zu machen, was man denn eigentlich behauptet, wenn man den Raum aus derartigen Associationen und Combinationen herleitet. Es lässt sich recht wohl im Allgemeinen sagen und anhören, dass Raum nichts anderes sei als associirte Muskelgefühle. Aber sobald wir dies nur einigermaassen in's Einzelne durchzuführen suchen, stossen wir Schritt für Schritt auf Schwierigkeiten.

3. Aus dem Bisherigen geht hervor, dass die Tiefenvorstellung des Gesichtssinnes nicht durch andere Sinnesempfindungen mitconstituirt wird. Es bleibt noch zu untersuchen, ob sie vielleicht gar nicht directe Sinnesempfindung ist, sondern durch einen productiven Act der Seele zu den an sich flächenhaften Gesichtsbildern hinzugefügt wird.

Dass eine solche productive Macht des Vorstellungsvermögens, dass psychische Reizung und psychische Chemie sich im Gebiet der Vorstellungen schwer nachweisen lassen, ist bereits früher bemerkt worden und hat sich hinsichtlich der Flächenvorstellung in unserer Frage bestätigt. Wir werden darum von vornherein wenig Zutrauen zu dieser Hypothese haben. Wir werden nicht glauben, dass die Seele im Stande sei, aus welchem Anlass auch immer, aus sich selbst Tiefenvorstellungen zu erzeugen. So wenig sie bei aller Anstrengung der Phantasie im Stande ist, eine neue Gattung von Sinnesqualitäten zu erfinden ausser denen, die ihr

durch unmittelbare Wahrnehmung aufgedrungen werden; so wenig sie es vermag, eine vierte Dimension zum Raum und eine zweite Dimension zur Zeit hinzuzufügen: ebenso wenig wird sie fähig sein, eine dritte Dimension zu erfinden, die ihr nicht gegeben ist.*

Dies erspart uns ein näheres Eingehen auf die einzelnen Hypothesen, die auch zum Theil, wie die Annahme der Muskelgefühle als psychischer Reize, bereits mehrfach Erwähntes gegen sich haben. Dass Muskelgefühle mit rein optischen Bildern durch psychische Chemie zu einer neuen einheitlichen Empfindung verschmelzen, ist ohnehin wenig glaublich. Nur bezüglich der zuletzt angeführten Meinung, die am meisten Schein hat, dass die Bilder beider Augen, an sich flächenhaft, mit einander zur Tiefe psychisch verschmelzen könnten, sei Folgendes erinnert. Sie stützt sich auf den unmittelbaren Eindruck, den wir bei der Betrachtung zweier flächenhaften Zeichnungen im Stereoskop erhalten. Es scheint hier plötzlich ein Körper aufzutreten, wo vorher nur Flächen gesehen wurden. Ob sich dies nicht anders erklärt, soll später untersucht werden. Allein angenommen, es fände hier psychische Chemie statt, so ist doch gewiss, dass wir beide Bilder vorher wenigstens in irgend einer absoluten Entfernung gesehen, wenn auch ohne Entfernungsunterschiede in ihnen. Man kann diese absolute Entfernung für Schein, für Association oder was immer erklären; dass wir den Eindruck haben, als lägen die Bilder vor uns, ist klar. Wenn nun der unmittelbare Eindruck etwas beweist, so beweist er, dass Entfernung überhaupt gesehen wird ohne jene Chemie der Bilder; beweist er Nichts, so fällt auch der Grund, psychische Chemie für die Vorstellung der relativen Entfernung anzunehmen, dahin.

* Eindringlich und klar hebt dies Meissner hervor (Beiträge S. 108). Wir behaupten nicht, dass es per se evident sei, aber die zuletzt genannten Analogien machen es im äussersten Grad wahrscheinlich. Seltsam ist, dass der Fundamentalsatz des Empirismus: Nil est in intellectu, quod non prius fuerit in sensu, gerade von der Theorie, die sich in unserer Frage die empiristische nennt, so häufig ausser Acht gelassen wird. Man scheint gar kein Bedenken darin zu finden, dass die Seele nach allerhand Merkmalen die Tiefenvorstellung aus sich producire.

4. Wir sehen, dass die drei ersten Theorien in der Erklärung der Tiefe nicht glücklicher sind, als in der der Fläche. Aus ihrer Unhaltbarkeit folgt nun von selbst die Nothwendigkeit der vierten; denn die Disjunction ist vollständig. Die Tiefe des Gesichtssinnes ist ein besonderer Inhalt; derselbe ist nicht zum Theil aus anderen Sinnen dazugefügt; er ist auch nicht durch spontane Production des Vorstellungsvermögens entstanden. Es bleibt nur übrig, dass er direct empfunden wird.

Wir sind jedoch ebenso wie bei der Flächentheorie nicht auf den indirecten Weg allein angewiesen. Es gibt Gründe, durch welche das Nämliche direct dargethan wird.

II. Directer Nachweis der ursprünglichen Tiefenvorstellung.

Die früheren Untersuchungen führten uns auf alle Weise zu der Ueberzeugung, dass die beiden ersten Dimensionen unmittelbar empfunden werden. Was wir sehen, ist ursprünglich nicht bloss Farbe, sondern nothwendig eine Farbenfläche. Dies setzen wir hier voraus, und behaupten: Wenn eine Fläche unmittelbar im Gesichtseindruck gegeben ist, so ist es auch die Tiefe. Und dies bedarf eigentlich weniger des Beweises als der blossen Erläuterung. Jeder, der die Vorstellung einer Fläche hat, hat eben damit die einer Tiefe, und muss höchstens darauf aufmerksam gemacht werden. Wir wollen jedoch diese Erläuterungen in die Form von Beweisen fassen.

1. Die unmittelbar vorgestellte Fläche ist entweder eben oder gekrümmt. Es ist ebenso unmöglich, eine Fläche vorzustellen, die keins von beiden wäre, wie eine Linie, die weder gerade noch ungerade, ein Dreieck, das weder recht- noch spitz- noch stumpfwinklig, eine Farbe, die weder gelb noch roth u. s. w. wäre. Natürlich können wir von der specifischen Bestimmtheit in all' diesen Fällen absehen, können sie aber nicht in der Vorstellung hinwegschaffen. Auch wird nicht behauptet, dass wir die Fläche sogleich in Bezug auf diese Eigenschaft

vergleichen und messen; aber sie muss dieselbe doch besitzen, muss in dieser Hinsicht bestimmt sein.

Ebenheit und Krümmung aber involviren die dritte Dimension. Sie sagen etwas von der Fläche aus, was Bezug hat auf die Tiefe; das Vorhandensein oder Fehlen von Ausbiegungen nach der Tiefe hin. Fälschlich würden wir glauben, dass nur die krumme Fläche Tiefenvorstellungen implicire, und die ebene sie vielmehr negire. Denn jeder negative Begriff enthält Alles, was der positive enthält, und fügt nur eben die Negation hinzu. Welcher von beiden also auch der positive Begriff ist, so muss, wenn einer von beiden die Vorstellung der dritten Dimension enthält, auch der andere sie enthalten.

Man ist versucht, in gewissem Sinne* doch eine Fläche für möglich zu halten, die weder eben noch gekrümmt wäre. In dem Sinne nämlich, in welchem wir die Zeit eine Linie nennen. Obgleich diese Ausdrucksweise Jedem geläufig ist, fällt es doch Niemand ein zu fragen, ob die Zeit eine gerade oder krumme Linie sei. Man würde wohl auf eine solche Frage antworten, sie sei gerade, aber sich alsbald besinnen, dass dies hier nicht einen Gegensatz zum Ungeraden bedeutet. Denn hier hat auch schon der Gedanke einer Krümmung keinen Sinn. Wir können Zeitentfernungen messen; aber wir brauchen nicht das Axiom, dass die gerade Linie die kürzeste. Der Gegensatz findet hier keine Anwendung. Die Zeit ist eben einer zweiten Dimension absolut unfähig. In ähnlicher Weise könnte nun auch das ursprüngliche Element unserer Raumvorstellung als eine Fläche bezeichnet werden, die, eben weil sie keine dritte Dimension besitzt, auch

* Dass die Methode der neueren Geometrie, durch Strahlenbüschel, die von Puncten ausgehen, beliebige Flächen zu erzeugen, keinen Einwand gegen das Gesagte bildet, brauche ich wohl kaum zu bemerken. In der Geometrie handelt es sich nicht darum, uns die Raumvorstellung beizubringen, die wir noch nicht haben; sondern darum, die Vorstellung, die Jeder aus dem gewöhnlichen Leben schon mitbringt, zu gewissen Operationen, zur Erzeugung bestimmter Gebilde und zum Studium ihrer Verhältnisse zu benutzen. Niemand würde sich einen Begriff von den Strahlenbüscheln machen, der nicht die ganze Raumvorstellung schon hat.

nicht gerade oder krumm ist. Dieser Gegensatz würde erst später entstehen, nachdem die Vorstellung durch mancherlei Associationen bereichert worden.

Ein solcher Versuch wäre formell nicht zu tadeln, aber materiell unzutreffend. Denn factisch verhält es sich eben anders. Dies zeigt sich unter anderem daran, dass wir Flächenwinkel vorstellen mit derselben Leichtigkeit wie Linienwinkel. Einen Zeitwinkel vorzustellen ist und bleibt unmöglich. Die Fläche hat ihrer Natur nach eine Richtung, und zwei Flächen müssen sofort in einem Winkelverhältniss zu einander vorgestellt werden. Zweitens aber ist die spätere Hinzufügung eines Gegensatzes, wie des genannten, zu einem an sich indifferenten Inhalt absurd. Darum eben ist es absurd, an eine gerade oder krumme Zeitlinie auch nur zu denken; es liegt auf der Hand, dass keinerlei Erfahrungen uns zu diesem Begriff vermögen werden. So wenig eine Farbe zuerst ohne alle Intensität vorgestellt und diese Bestimmung erst erworben sein kann, so wenig kann die Linien- und so wenig auch die Flächenvorstellung die Bestimmtheit in Bezug auf Geradheit oder Krümmung erwerben. Wenn wir sagen: diese Fläche ist gekrümmt, so denken wir dabei nicht an ein Verhältniss zweier äusserlich (wie Ton und Geruch) verbundenen Vorstellungen, sondern die Subjects- und Prädicatsvorstellung schliessen sich gegenseitig ein. Es liegt in der Natur der Fläche, in dieser Hinsicht bestimmt zu sein.

2. Es liegt in der Natur der Fläche, dass sie zwei Seiten hat. Dies involvirt die Tiefe.

Verstehen wir unter einer Fläche Etwas, was eine Dicke besitzt, so sind ohnehin drei Dimensionen gegeben. Verstehen wir aber darunter Etwas, was keine Dicke besitzt, d. h. eine Grenze, so hat sie doch wenigstens zwei Seiten, d. h. ist Grenze eines Körpers von drei Dimensionen. Und dies liegt in ihrer Vorstellung eingeschlossen. Wohl ist es wahr, dass wir nie beide Seiten zugleich sehen. Nichtsdestoweniger ist es uns evident, dass sie zwei Seiten hat und unmöglich weniger noch mehr, dass es ein Hinten und Vorn in Bezug auf sie gibt. Dies ist nicht die Evidenz der Erfahrung und langjähriger Versuche. Man kann nicht läugnen,

dass es in unserem einfachen Begriff der Fläche liegt, und selbst wenn wir ihn um desswillen für angeboren erklären müssten. Offenbar aber kommt es daher, dass wir sie als in der Tiefe gelegen vorstellen. Wenn wir auch nicht um ein Object herumsehen, haben wir doch die Vorstellung einer Entfernung nach der Tiefe hin, und es ist klar, dass jede hindurchgelegte Fläche zwei Seiten darbieten muss.

Wäre es nicht aus der blossen Vorstellung einer Fläche schon a priori einleuchtend, dass sie zwei Seiten besitzt, so wäre es auch nicht unmittelbar einleuchtend, dass der Raum, wie wir ihn vorstellen, keine vierte Dimension besitzt. Denn das Eine ist der Grund des Anderen. Von den unendlich vielen Seiten eines Punctes werden durch die hindurchgezogene Linie zwei ausgefüllt; von den immer noch unendlich vielen einer Linie wiederum zwei durch die hindurchgelegte Fläche; die zwei Seiten der Fläche aber durch den hindurchgelegten Körper. Hätte sie gleichfalls noch unendlich viele Seiten, so wären noch eine oder mehrere Dimensionen möglich. Aus demselben Grund also und in demselben Maasse als es einleuchtet, dass vier Dimensionen unmöglich sind, leuchtet es auch ein, dass drei nothwendig sind. Es ist aber ohne weitere Versuche, sobald wir nur unsere Vorstellung von „Raum" klar in's Auge fassen, evident, dass eine vierte Dimension ihr widerspricht. Jeder, auch das Kind und der Einfältige, sieht dies so gut, wie dass $2 \times 2 = 4$. Wir brauchen nicht tausend und aber tausend Einzelbeobachtungen. Und wer die Möglichkeit einräumen würde, dass der Mond, den wir immer nur von einer Seite sehen, keine zweite besässe oder dass die fernen Gestirne mehr oder weniger als drei Dimensionen hätten, würde mit ganz anderem Rechte verlacht werden, als wer die Gültigkeit des Gravitationsgesetzes in fernen Sternregionen bezweifelt. Das eine ist ein analytischer, das andere ein empirischer Satz. Was vier Dimensionen hätte, wäre nicht der Raum, den wir unter diesem Namen allein vorstellen können, sondern etwas Anderes, das man nur in Analogie zu diesem gleichfalls Raum nennen würde.

3. Die vorgestellte Fläche hat, wie unsere Raum-

vorstellungen überhaupt, in allen ihren Theilen einen Bezug auf ein gewisses natürliches Centrum; und dieses liegt ausserhalb ihrer. Sie liegt also in der Tiefe.

Eine genaue Betrachtung des Inhaltes unserer räumlichen Bestimmungen zeigt, dass sie sich alle auf ein Centrum beziehen, welches im prägnanten Sinne das „Hier" genannt werden kann. Es gibt keine Entfernung und keine Richtung, die wir nicht auf dieses Hier bezögen, und die nicht sofort eine andere würde, wenn sich dieses verändert. Und wenn wir den Ort eines Objectes bestimmen durch seine Lage zu einem anderen, so ist doch dieser selbst wieder nur vorzustellen, indem wir ihn auf das Hier beziehen. Es ist wie eine Constante, die in allen Ortsvorstellungen enthalten ist, nur dass wir sie nicht herausdividiren, sondern nur von ihr abstrahiren können.

Diese Relation ist nicht hinzugefügt, sondern haftet den einzelnen Ortsbestimmtheiten naturnothwendig und ursprünglich an; sie kann von ihrer Vorstellung gar nicht getrennt werden. Nur das ist Sache der Erfahrung, dass jenes Centrum „in uns" liegt. Nehmen wir an, es habe sich die Vorstellung „unseres Körpers" gebildet — wozu ohne Zweifel eine Menge von Erfahrungen concurriren —, so werden wir demselben auch beständig einen Ort im Gesammtraume zuschreiben. Und hiebei zeigt sich, dass jenes Centrum, auf welches alle Entfernungen und Richtungen bezogen werden, in unserem Körper liegt. Dies also ist Sache der Erfahrung. An und für sich könnte das Centrum auch sonst irgendwo liegen. Aber dass ein solches überhaupt vorhanden ist, liegt in der Natur unserer Raumvorstellung begründet.

Vielleicht ist dieses Verhältniss am besten deutlich zu machen durch die Analogie der Zeit. Jede Zeitbestimmtheit die wir vorstellen, z. B. das Jahr der Geburt Christi, wird mit einem nothwendigen innerlichen Bezug auf das Jetzt, so z. sg. von jetzt aus, vorgestellt. Und wenn wir eine Zeit mit Bezug auf eine andere bestimmen, z. B. „im Jahr 1500 nach Christi Geburt", so steht eben diese letzte und damit auch die erste in Relation zu jenem Centrum, welches vor allen anderen Zeiten in der Vorstellung ausgezeichnet ist, „vor" welchem die Zukunft,

„hinter“ welchem die Vergangenheit zu liegen kommt. Und weil dieses Centrum sich beständig ändert, darum scheint jede Zeitbestimmung, auch die bereits vergangenen, sich gleichfalls beständig zu ändern, jedes Factum der Vergangenheit immer weiter und weiter zurückzuschwinden. Schwerlich wird Jemand der Meinung sein, diese Eigenthümlichkeit, Alles auf ein Jetzt zu beziehen, sei in unsere Zeitvorstellung erst durch Erfahrung hineingekommen. Aehnlich aber verhält es sich mit den Raumvorstellungen, nur dass ihr Centrum nicht beständig fliesst.

Und so kann denn auch die Fläche, die wir ursprünglich vorstellen, gar nicht ohne Beziehung auf dieses ausserhalb ihrer liegende Centrum vorgestellt werden. Sie wird, wie wir uns jetzt ausdrücken, als vor uns befindlich vorgestellt. Wir haben also einen Ort ausserhalb der Fläche, haben Tiefe.

Es ist wohl nicht nöthig zu bemerken, dass diese Eigenthümlichkeit der Raumvorstellungen nicht im Widerspruch steht mit ihrer Auffassung als absoluter Inhalte. Sie sind allerdings, wie sich hier zeigt, nicht schlechthin ohne alle Relation zu denken, aber sie können ebensowenig ganz in Relationen aufgehen. Eine Relation ohne alle absoluten Inhalte ist und bleibt unmöglich. Zweitens ist die Relation der Orte a, b, c zum Centrum C etwas anderes als ihre Relationen unter einander. Es kann a für sich allein ohne Bezug auf b und c vorgestellt werden, aber nicht ohne Bezug auf C. Drittens wird es eben darum auch keiner Erinnerung bedürfen, dass für unsere geometrischen und physikalischen Bestimmungen dieses C von keiner Bedeutung ist, da sie sich alle nur auf die Relationen der Orte a, b, c unter sich beziehen; ein geometrischer Lehrsatz hat dieselbe Bedeutung, gleichviel in welcher Entfernung von mir sich das bezügliche Gebilde befindet. Nur wenn es darauf ankommt, den Inhalt unserer Raumvorstellungen überhaupt für psychologische und metaphysische Zwecke zu analysiren, wird jener Umstand von Bedeutung.

Es ist möglich, dass die genannte Eigenthümlichkeit der Raum- und Zeitvorstellungen für Kant mitbestimmend war, als er beide für subjectiv erklärte; wenn er sie auch nicht ganz in dieser Weise

ausgesprochen.* In der That verbietet sie uns, jene Inhalte so wie sie sind als objectiv zu denken; denn das Objective kann nicht seinem eigenen Inhalte nach von einem in dieser Weise veränderlichen Beziehungspunct abhängig sein. Doch nöthigt dies nicht zu dem besonderen Begriff „subjectiver Formen"; und auch Kant hat es nicht unter seine bezüglichen Argumente mitaufgenommen.

Aus den in 1—3 gegebenen Erläuterungen, die sich wohl noch vermehren liessen, geht also hervor, dass, indem zwei Dimensionen vorgestellt werden, die dritte Dimension mitvorgestellt wird. Hieraus begreift sich, dass fast alle Theoretiker entweder beides oder keines von beiden als ursprünglich angenommen haben; und Herbart, der die Ursprünglichkeit der Raumvorstellung mit vielen Gründen bekämpft, sucht doch ausdrücklich zu beweisen, dass mit der Fläche die Tiefe gegeben sei.** Da nun aber, wenn nicht alle früheren Ueberlegungen uns trügen, Fläche ursprünglich empfunden wird, so gilt dasselbe von der Tiefe. Und hieraus wiederum begreift sich, was sich in I. gezeigt hat, dass alle Versuche, die Erwerbung dieser Vorstellung zu erklären, misslingen. Das Eine dient dem Anderen zur Bestätigung.

Eine reine Flächenvorstellung ist demnach so wenig möglich wie eine reine Linien- oder Punctvorstellung; und so wenig wie eine raumlose Qualitätsvorstellung. Jeder Gesichtsinhalt schliesst nothwendig die dritte Dimension bereits ein. Und dies liegt ebensosehr in seiner Natur, wie dass er in einer Farbenqualität vorgestellt wird.

Was über das Verhältniss des Raumes zur Qualität und über die Natur der psychologischen Theile im ersten Kapitel zunächst im Hinblick auf die Fläche gesagt wurde, ist sonach allgemein zu verstehen.

* Vgl. Prolegomena zu jeder künftigen Metaphysik. Werke von Rosenkr. Bd. III, S. 200 (§. 13). Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft. Bd. VIII, S. 460.

** Die oben S. 161 angeführte Stelle stimmt, soweit ich sie verstehe, mit den vorhin, namentlich den sub 2 angestellten Betrachtungen, überein.

Wenn nun dies richtig ist, wenn Tiefe eine nothwendige Eigenthümlichkeit des Gesichtsinhaltes ist, so folgt, dass sie nicht etwa, wie mitunter angenommen wird, nur durch zweiäugiges, sondern auch durch einäugiges Sehen unmittelbar empfunden wird. Dies wird uns später bei einzelnen Bestimmungen von Wichtigkeit sein.

§. 11. Untersuchung der hauptsächlichsten Bedenken gegen die Ursprünglichkeit der Tiefenvorstellung, und nähere Bestimmungen über dieselbe.

Die vorangegangenen Betrachtungen bringen uns in die Lage, für eine Meinung eintreten zu müssen, die man heutzutage von vielen Seiten als unwissenschaftlich bei Seite zu legen geneigt ist. Ja Vielen scheint sie — wie dies öfters in ähnlichen Fällen zu beobachten ist —, nachdem sie einmal verdächtig wurde, a priori verwerflich und sinnlos. Selbst der geniale Forscher, der den Nativismus in der neueren Physiologie begründete — Johannes Müller — gibt wenigstens die dritte Dimension der Erfahrung preis. Und Aehnliches zeigt sich in England, wo seit Berkeley's Angriffen Psychologen ganz heterogener Richtung, die Schule des Common Sense nicht ausgenommen, sich mit der empirischen Schule der Associationspsychologen in dieser Einen Behauptung einig finden.*

In der That sind die Gründe für die Nichtursprünglichkeit der Tiefenvorstellung unvergleichlich stärker als die hinsichtlich der Flächenvorstellung (obgleich die gewöhnlicheren unter ihnen nicht gerade die stärkeren sind). Und ich muss gestehen, dass ich sie gleichfalls so lange für hinreichend fand, bis die Unmöglichkeiten jeder rein empiristischen Annahme und die erwähnten directen Gründe für die Ursprünglichkeit der Tiefe mich zu

* Cf. J. St. Mill, Dissertations and Discussions (1859) Vol. II. p. 84 sq. Mill selbst ist hier der Ansicht, dass nach dem von Berkeley gegebenen Beweise (s. u.) vernünftigerweise gar nicht mehr gefragt werden könne, ob Entfernung unmittelbar wahrgenommen oder associirt sei; sondern lediglich ob sie durch Erfahrung oder durch einen gewissen Instinct (psychischen Reiz?) associirt werde.

dieser Ueberzeugung zurückführten. Um so mehr ist es nun Pflicht, auf die hauptsächlichsten jener Gegenargumente einzugehen und für den halb geschwundenen Glauben eine Lanze einzulegen. Dazu mag uns die Erinnerung stärken, dass doch auch das Häuflein der Bekenner nicht wenige Grössen der exacten Physiologie zu sich zählen darf, und dass Helmholtz selbst, der die empiristische Doctrin durch die Autorität seines Namens vorzüglich eingebürgert, dieselbe mehr als einen Leitfaden denn als eine erwiesene Ansicht betrachtet wissen will.

Es ist aber noch ein anderer Zweck und Beweggrund, der uns bei den folgenden Erörterungen leitet. Die im vorigen §. angeführten Gründe beweisen zunächst nur, dass im Allgemeinen Tiefe empfunden wird, d. h. dass irgend ein Moment ursprünglich durch die Empfindung gegeben werden muss, welches der dritten Dimension entspricht. Allein wie schon bei der Fläche nicht Alles, was wir in jedem Falle vorstellen, zur unmittelbaren und wirklichen Empfindung zu rechnen ist, so gilt dies auch hier. Und es gilt hier in so viel höherem Maasse, dass das ursprünglich Empfundene vor dem durch die Erfahrung Hinzuerworbenen, Associirten, fast verschwindet. So wichtig es nun ist, die Nothwendigkeit irgend eines ursprünglichen Materiales zu betonen, so dürfen wir doch auch die genauere Bestimmung darüber nicht unterlassen, was ursprünglich ist, was nicht. Solche Bestimmungen also werden wir anlässlich der Bedenken gegen den Nativismus zu entwickeln suchen. Diese Bedenken sind darum nicht als Anfechtungen zu betrachten, die wir sammt und sonders abzuwehren gedächten, sondern mehr als Detailfragen, die wir selbst an die Theorie stellen. Doch scheint es auch hier am einfachsten, more geometrico vorzugehen.

I. Argumente, welche es gewissermaassen als a priori einleuchtend darthun wollen, dass Tiefe nicht gesehen werde.

Wir stellen hiemit gewisse Raisonnements voran, welche sich, zum Theil in populärem, zum Theil in strengem Ton gehalten, mit grosser Ueberredungskraft geltend zu machen wissen, ob sie gleich nicht die grösste Ueberzeugungskraft besitzen. Sie

sind so einfach, dass, wären sie triftig, die Frage schnell abgethan sein würde.

1. Ist es nicht klar, dass wir von allem Körperlichen nur flächenhafte Projectionen sehen? Um wahrgenommen zu werden, muss es sich auf der Netzhaut, d. h. auf einer Fläche projiciren. Nach dem Netzhautbild aber richtet sich der empfundene Inhalt. Somit können wir immer nur eine Projection des Körperlichen unmittelbar erfassen; die Körpervorstellung muss auf einer Auslegung dieser Projection, auf einer Zurückbeziehung auf ihre muthmaasslichen Ursachen beruhen.

2. Ist es ferner nicht ganz klar, dass wir nicht einen Körper als solchen, durch und durch, nicht seine Dicke erfassen? Was wir sehen, ist ja eo ipso Oberfläche. Was dahinter liegt, kann sich vielleicht als Modification des Oberflächenbildes geltend machen, nicht aber als eigener Inhalt. Freilich spricht man von durchsichtigen Körpern, aber das heisst doch nur, dass man die hinter ihnen liegende Fläche sieht, ohne sie selbst zu sehen; nicht dass man beides zugleich sähe. Und so oft wir verschiedene Schichten hintereinander zu sehen glauben, wie im fliessenden Wasser, reducirt sich dies, genauer betrachtet, auf bestimmte Modificationen des Flächenbildes.

3. Ist es ferner nicht evident, dass wir auch Entfernung als solche nicht wahrzunehmen vermögen, da ein Punct in grösserer Entfernung vollkommen denselben Eindruck auf das Auge machen muss, wie ein näherer, der in der gleichen Richtung liegt? Denken wir uns eine ganze Linie senkrecht auf's Auge — man wird sie einfach als einen Punct sehen. Nun wohl, diese Linie repräsentirt die Entfernung. Die ganze dritte Dimension besteht aus solchen Linien. Sie fällt also ganz in eine Fläche zusammen; von einer Entfernung, einer Tiefe kann nicht die Rede sein.*

4. Ferner, was kann es doch bedeuten, wenn wir von der Entfernung eines Objectes reden? Offenbar nichts anderes als

* Berkeley's Argument. „Distance of itself and immediately cannot be seen. For distance being a line directed endwise to the eye, it projects only one point in the fund of the eye, which point remains invariably the same, whether the distance be longer or shorter.

seine Entfernung von uns, genauer vom Auge; d. h. den Unterschied der Oertlichkeit des Objects und meines Auges. Wenn aber dies, so ist Entfernung durch den Gesichtssinn wenigstens unwahrnehmbar. Denn mein Auge sieht nicht sich selbst, kann also nicht die beiden Orte vergleichen. Nur ein Dritter kann diese Entfernung sehen, aber er wird sie eben als Linie in einer Fläche sehen.

5. Ist es endlich nicht über die Maassen einleuchtend, dass jene Annahmen von einer angeborenen Projectionsfähigkeit des Auges oder der Seele voll sind von unklaren und unzulässigen Voraussetzungen? Die Seele kann nicht die Kraft besitzen, die Bilder nach aussen zu verlegen, etwa in der Richtung der eintreffenden Lichtstrahlen oder sonstiger physischen Linien, von denen sie nichts weiss. Und überhaupt ist „eine Projection im eigentlichen Sinne des Wortes, die ein wirkliches Versetzen der Empfindungen in einen Raum jenseits des eigenen Organismus sein sollte, ein Unding“; und auch zu der anderen Annahme, dass die eigene Seele wirklich über die Grenzen des Leibes bis zu den Sternen hin sich erstrecke, wird man sich schwer entschliessen können.* Also kann die Seele, was draussen ist, nicht unmittelbar empfinden. —

Wird es möglich sein, einer solchen Reihe bündiger Schlüsse zu widerstehen? — Ich glaube.

Vor allen Dingen ist es klar und gewiss, dass ein logischer Widerspruch in der Vorstellung einer dritten Dimension nicht liegen kann. Wenn es nicht widerspricht, dass drei Dimensionen existiren, warum soll es widersprechen, dass sie vorgestellt werden? Und wenn es nicht widerspricht, dass sie später, nach allerlei Erfahrungen, vorgestellt werden, warum soll ihre ursprüngliche Vorstellung einen Widerspruch involviren? Es kommt also lediglich auf die factische Natur des Inhaltes an, den wir empfinden. Und der ist, wie wir gesehen, derart, dass vielmehr die Vorstellung bloss zweier Dimensionen ihm widerspricht.

* So Ueberweg, Zur Theorie der Richtung des Sehens. In d. Zeitschrift f. rationelle Medicin von Henle u. Pfeuffer. 3. Reihe, 5. Bd. (1859), S. 274.

Betrachten wir nun die in's Feld geführten Argumente. So weit ihnen etwa der Gedanke einer apriorischen Unmöglichkeit der Tiefenvorstellung zu Grunde liegt, müssen wir sie nach dem Gesagten ablehnen. So wie sie aber oben gegeben wurden, stützen sie sich hauptsächlich auf das Fehlen von Bedingungen, welche zur Wahrnehmung der dritten Dimension erforderlich wären. Und so weit dies der Fall ist, werden wir ihnen zunächst einige Skepticismen entgegensetzen, um zu zeigen, dass doch nicht jede weitere Erörterung durch sie abgeschnitten ist; hinsichtlich der positiven Entgegnung aber auf II. verweisen.

ad 1) ist wohl kaum nöthig zu erinnern, dass wir die Netzhautbilder nicht selbst sehen; was gerade der Empirismus einem ungeeigneten Nativismus gegenüber mit Recht betont. Mag dies Bild also beschaffen sein wie es will, unmittelbar folgt daraus noch nichts. Ist es ja auch verkehrt, während das Sehbild aufrecht steht. Hiemit ist aber schon die Spitze des Einwands gebrochen; denn nun ist nurmehr die Frage, ob in dem Netzhauteindruck, als physischer Bedingung, eine der Tiefe entsprechende Modification sich findet oder nicht — eine naturgemäss schwierige Frage, die keineswegs ohne Weiteres verneint werden darf. Hievon sub II.

Uebrigens selbst angenommen, wir nähmen die Projection auf der Netzhaut wahr, so würden wir eine rundliche Fläche und damit die dritte Dimension wahrnehmen.

Doch enthält die fragliche Ueberlegung etwas Wichtiges. Wenn von der Lage der getroffenen Netzhautpuncte die der vorgestellten Objectpuncte im Allgemeinen abhängt, so müssen wir die körperlichen Verhältnisse, Winkel u. s. w. ursprünglich wenigstens verschoben wahrnehmen; so wie sie in einer Projection auf eine sphäroidische Fläche sich gestalten müssen. Und wenn wir daraus die wahre Gestalt des Körpers erkennen, so muss dies Sache der Erfahrung sein.

Es ist aber eine ganz andere Frage, ob wir nicht schon jenes projectivische Bild in einer gewissen Tiefe und auch bereits mit Flächenwinkeln begabt vorstellen.

ad 2) Was hier gesagt wird, ist nicht sofort einleuchtend.

Denken wir uns nur hypothetisch einen atomistisch gebauten Körper etwa so

· · ·
· · ·
· · ·

so wird die zweite, dritte Schicht (die man sich immer vom Lichtäther umgeben zu denken hat) ihre Strahlen durch die obere hindurch senden. Wir werden in Wahrheit in's Innere eines Körpers und, ist er hinlänglich dünn, auch durch und durch zu dringen vermögen. Die Behauptung, dass wir dann die unteren Schichten in der Ebene der oberen sähen, ist eben eine leere Behauptung, so lange sie nicht näher motivirt wird.

Evident ist allerdings, dass man nicht einen ganzen Körper auf einmal sieht; nicht zwar aus den obigen Gründen, aber weil man nicht um die Ecke sieht. Wir können vielleicht die hinteren Schichten, soweit die Lichtstrahlen nicht gehemmt sind, wirklich sehen, vielleicht auch als hintere; aber jede werden wir von vorn sehen und nicht zugleich von hinten. Um die volle Vorstellung eines, auch des kleinsten, Körpers zu haben, müssen wir herumgehen oder ihn umdrehen. Aber damit ist noch lange nicht die Tiefe überhaupt geläugnet. Es bleibt möglich, dass wir eine Entfernung, dass wir mehrere Entfernungen nacheinander, dass wir sogar mehrere zugleich erfassen (z. B. krumme Oberflächen). Wie weit dies der Fall ist, wird sich später herausstellen.

ad 3) Was sodann die auf das Auge senkrechte Linie betrifft, so ist es sogar gewiss, dass man sie wahrnimmt, d. h. dass es einen unterschiedenen Eindruck auf das Auge macht, ob wir einen Punct oder eine kleinere oder grössere Linie in dieser Richtung sehen. Es sei z. B. auf den vorderen Punct der Linie accommodirt, so werden die Strahlen, welche von den hinteren Puncten aus in schräger Richtung auf die Linse treffen (denn Lichtstrahlen gehen ja nach allen Richtungen aus), nicht so stark gebrochen, dass das Bild dieser Puncte ganz mit dem des ersten zusammenfiele, sondern es müssen sich weitere und weitere Zerstreuungskreise um denselben bilden. Die Summe dieser aneinandergereihten Zerstreuungskreise ist um so grösser, je grösser die Linie, wenn sie auch nicht in einfacher Proportion mit dieser wächst.

Die Frage ist wiederum nur, ob dieser Unterschied des physischen Reizes geeignet ist, Tiefenvorstellungen hervorzurufen; was uns sub II. beschäftigen wird.*

ad 4) Dass in gewissem Sinne Entfernung in Bezug auf ein Centrum vorgestellt wird, ist bereits früher erwähnt, zugleich aber bemerkt worden, dass hiebei gewiss nicht ursprünglich irgend ein Ort „unseres Körpers“ gedacht werde. Durch die letztere Bemerkung ist der Einwand entkräftet, die erste aber dient umgekehrt, wie wir sahen, uns zum Beweis.

ad 5) Wenn man unter der Projectionstheorie die Lehrmeinung versteht, dass die Seele, auf Grund einer unbewussten Kenntniss von der Richtung der eindringenden Strahlen, ihre Bilder an einen bestimmten Punct des Raumes verlege, so sind wir mit deren Bekämpfung von Herzen einverstanden. Sie ist voll von Absurditäten. Gibt man den Begriff einer unbewussten Vorstellung zu, so ist erstlich die Frage nur zurückgeschoben. Denn nun fragt sich, wie die Seele zur unbewussten Kenntniss dieser und jener Strahlrichtung komme. Zweitens wird die vollständige Vorstellung des äusseren Raumes mit all' seinen drei Dimensionen vorausgesetzt. Die unbewussten Vorstellungen der Lichtstrahlen geben ja nur das Motiv, die Eindrücke an diesen oder jenen Ort des vorgestellten Raumes zu placiren. Jedoch diese wunderbare Erklärungsweise ist nicht Eigenthum des Nativismus, sondern hat sich als eine, wenn auch nicht die beste, Form des Empirismus entwickelt.

Etwas anderes ist die Projection, welche der zweite Theil des Einwurfes bekämpft: die Thatsache nämlich, dass wir etwas als draussen befindlich vorstellen. Ich sage absichtlich Thatsache,

* Für Berkeley sollte das besprochene Argument noch besonders untriftig erscheinen, da er die äussere Welt läugnet. Offenbar kann von diesem Standpunct nur gefragt werden, ob in unserem Sinnesinhalt Tiefenvorstellung gegeben sei oder nicht; sich darauf zu stützen, dass die äusseren objectiven Machinationen nicht geeignet seien, um Tiefe hervorzurufen, ist unmöglich. Dass nun aber die Vorstellung der Tiefe sich unter unserem Sinnesinhalt vorfindet, kann man vernünftigerweise nicht bestreiten.

denn kein Vernünfteln wird diesen Inhalt des Bewusstseins aus dem Bewusstsein verdrängen. In dieser Thatsache nun kann ich nicht im mindesten etwas Verfängliches, gar einen Widerspruch entdecken. Projection ist für sie vielleicht ein ungeschickter Ausdruck, vielleicht ist es auch ungeschickt, ihn so zu verstehen, als sitze die Seele wie in einem Hause und werfe alle ihre tiefsten Empfindungen auf die Strasse und in die weite Welt hinaus. Sobald das Netzhautbild entstanden ist, wirkt dasselbe als eine physische Bedingung, von der wir nichts merken, hat eine Empfindung zur Folge, und der Inhalt dieser Empfindung hat nebst anderen Eigenschaften, Farbenqualität, Intensität, flächenhafter Grösse auch die einer gewissen Tiefe oder Entfernung. Wir schauen ihn nicht zuerst in uns an und verschaffen ihm dann einen Platz in der Aussenwelt, sondern wir schauen ihn sogleich mit aller Ruhe und Passivität als draussen befindlich an.

Es ist ein Unterschied, der im Einwand nicht beachtet wird: „etwas als in einer Entfernung befindlich vorstellen" und „seine Vorstellung in dieser Entfernung haben oder sie als in derselben befindlich vorstellen." Ich sehe etwas in einer gewissen Entfernung heisst doch sicherlich nicht: mein Sehen ist in dieser Entfernung, oder wird von mir in derselben gesehen. Wir haben also nicht nöthig, unsere Seele bis zu den Sternen reichen zu lassen.

Dass dieses handgreifliche Missverständniss einem so nüchternen Philosophen wie Ueberweg begegnen und die Zustimmung Anderer finden konnte,* würde räthselhaft erscheinen müssen, wenn nicht der Begriff des Ich sich hier hereindrängte und die Aufmerksamkeit auf ganz andere und in der That difficile Fragen lenkte. Mit Absicht setzten wir statt des gewöhnlicheren Ausdruckes: „wir sehen etwas als ausser uns befindlich" den anderen: „als in einer Entfernung befindlich." Denn das Erstere setzt nebst dem Letzteren auch noch den entwickelten Begriff des Ich, insbesondere des

* Wie A. Lange's in seiner Geschichte des Materialismus (1866), S. 484 f. und E. Johnson's in Bergmann's philosophischen Monatsheften, 1872, S. 153—175.

eigenen Körpers im Gegensatz zu äusseren Körpern voraus. Setzt man nun aber Jenes als den primären Begriff der Tiefe, dann mischt sich sofort die Schwierigkeit des Ichbegriffes verwirrend mit herein und es ist nicht mehr weit zu der oben beregten Verwechselung.

Jedoch selbst wenn wir den Begriff eines ausser uns Befindlichen dem der Tiefe zu Grunde legen, sehe ich noch keinen Grund, warum nun eine gänzliche Umbildung der Ansichten über unsere Frage im Sinne Ueberweg's eintreten müsste. Es würde dann nun folgen, dass entweder die Vorstellung der Tiefe erworben oder dass umgekehrt der Ichbegriff und das Bewusstsein des Gegensatzes von Object und Subject ursprünglich in und mit der Empfindung gegeben wäre.

Ueberweg denkt sich unser Bewusstsein vergleichbar der Platte einer Camera obscura, auf der sich äussere Gegenstände abbilden. Sich selbst soll die Platte an einer gewissen Stelle hinzu ergänzen, da sie sich nicht selbst abspiegeln kann. Die Bilder der Aussendinge bleiben so im Bewusstseinsraum und wir haben „Projection" nicht nöthig.

Gerade hierin liegt, scheint mir, eine Absurdität. Die Platte soll ein Bild von sich selbst an einer leeren Stelle hinein ergänzen. Entweder versteht man unter diesem „sich selbst" die ganze Platte mit Allem was darauf ist; dann werden sämmtliche Bilder nochmals verkleinert in die leere Stelle eingetragen, und unter anderem auch die leere Stelle selbst; aber sie bleibt in der Verkleinerung so leer wie da sie noch gross war. Oder man versteht unter dem Selbst der Platte von vornherein nur diese kleine Stelle, dann ist eben nicht die ganze Platte der Bewusstseinsraum, dann sind die Bilder auf ihr ebensowohl „ausser ihr" wie die Objecte der Bilder.

Ueberweg kommt consequent zu der Ansicht, dass die Grösse, in welcher wir einen Gegenstand sehen, nur die seines Netzhautbildchens ist, und dass umgekehrt die wirkliche Grösse unserer Netzhaut gleich der vorgestellten Grösse aller Objecte im ganzen Gesichtsfelde ist.* Die Consequenz ist zu rühmen; doch ist zu be-

* Johnson a. a. O.: „Mein Hirn ist grösser als der ganze weite Raum, den ich vor mir sehe, mein Kopf reicht bis über den Sirius

dauern, dass er hiebei gerade an den schwachen Punct von J. Müller's Lehre angeknüpft hat,* dass nämlich die Netzhaut sich selbst in ihrer realen räumlichen Ausdehnung empfinde. Die Ansicht selbst ist, obgleich paradox, an sich wohl nicht absurd. Aber sie ist unbegründet. Ueber die reale Grösse der Dinge wissen wir nichts und können nichts wissen; was wir vorstellen und auch was wir als objectiv vorstellen, ist eo ipso gesehene Grösse.

Sind wir nun dem ersten Anprall von Einwürfen glücklich entgangen, so entstehen doch aus ihnen sofort weitere.

II. Bedenken, welche sich auf die physischen Bedingungen der Tiefenvorstellung beziehen.

Wir fanden uns mehrfach bereits auf Schwierigkeiten hinsichtlich dieses Punctes hingewiesen. Mag die Tiefenvorstellung — könnte man sagen — in sich selbst als ursprünglicher Sinnesinhalt denkbar sein, die äusseren Bedingungen sind factisch nicht vorhanden und sie ist darum nicht empfindbar.

Für die Flächenvorstellung schien sich der physische Ort der getroffenen Netzhautpuncte oder ein daran geknüpfter besonderer physischer Vorgang als adäquater Reiz darzubieten. Hier scheint es anders. Zwei Puncte, die in derselben Richtung aus verschiedener Entfernung ihr Licht zum Auge senden, entwerfen ihr Bild an der nämlichen Netzhautstelle; nur dass, wie schon erwähnt, das Bild des einen bei gleichbleibender Accommodation vermöge der Zerstreuungskreise einen etwas grösseren Umfang einnimmt. Allein was dieser physische Unterschied zur Folge haben wird, ist leicht abzusehen: man wird ein vergrössertes und entsprechend weniger intensives Bild sehen, nicht aber ein ferner liegendes.

hinaus; mein Arm erstreckt sich weit über den Punct, den ich in verschwindender Ferne erkenne; mein ganzer Körper ist unmessbar grösser, als das Grösste, was ich anschauen kann."

* Der bereits auf diese Folgerung hinwies. Beiträge zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes (1826) S. 55 f. S. 63: „Die scheinbare Grösse unseres Körpers ist also viel kleiner als die wahre Grösse der Netzhaut, welche mit dem Gesichtsfeld identisch ist" u. s. f

Man wird nicht umhin können, diese Ueberlegung einfach anzuerkennen. Allein einestheils ist die Frage, ob hiemit schon alle Möglichkeiten hinsichtlich der physischen Bedingungen der Tiefe erschöpft sind, anderentheils muss man bedenken, dass das in §. 7 über solche Dinge Gesagte hier noch in weit stärkerem Maasse zur Geltung kommt. In Anbetracht der verwickelten physiologischen Verhältnisse, die hier in Frage kommen, wäre es vielmehr zu verwundern, wenn wir ein decisives Urtheil über den vorliegenden Punct fällen könnten, als wenn wir dies nicht können. Um nur an Eines zu rühren: wer weiss nicht, dass das alte Räthsel der Accommodation trotz der mühevollen Untersuchungen neuerer Forscher immer noch nicht dem Gebiet der Hypothesen entrissen ist? Selbst also, wenn es uns gar nicht gelänge, eine Möglichkeit für die physische Theorie der Tiefenempfindung aufzufinden, würde dieser Grund für sich allein nicht zu einem Einwurf gegen die Ursprünglichkeit dieser Empfindung hinreichen, ja er würde gegenüber den einfachen Gründen, welche für dieselbe sprechen, nicht in die Wagschale fallen.

Um zuerst die Forderungen zu präcisiren, die man an eine Hypothese hierüber stellen muss, so wären sie im Allgemeinen den bei der Flächentheorie gestellten analog: wir brauchen einen physischen Umstand, der auf das Nervensystem Einfluss hat und sich verändert, wenn die Tiefenvorstellung sich verändert. Gleichwohl ist hier noch eine Möglichkeit zu berücksichtigen. Wir wissen, dass die Tiefenvorstellung unter allen Umständen in sehr hohem Grade durch Erfahrung mitbestimmt wird. Wollte nun Einer hier in's Extrem gehen, ohne doch ihre Ursprünglichkeit gänzlich aufzugeben, so würde er annehmen können, dass unmittelbar nur eine einzige Entfernung gesehen wird, jede Aenderung aber der durch Erfahrung geleiteten Phantasie angehört. In diesem Fall hätten wir nach einer besonderen physischen Ursache für die Tiefenvorstellung gar nicht zu fragen, sie würde eine specifische Energie des Gesichtssinnes bilden, ebenso wie die Farbenqualität, nur dass sie, was die wirkliche Empfindung anbelangt, keine Differenzen zeigte. Wir wollen darum diese Hypothese unter den nun aufzuzählenden mit berücksichtigen.

Man kann die physischen Ursachen der Tiefenvorstellung suchen:

1. Im Convergenzzustand der Augenaxen, resp. der dadurch bedingten Erregung sensibler Nerven (Meissner).
2. In der binocularen Parallaxe (Panum).
3. In den physischen Orten der einzelnen Netzhautpuncte (Hering) oder einer anderweitigen Verschiedenheit derselben (Structur, chemischer Constitution der Fasern).
4. In der Accommodation, resp. einer daran geknüpften Affection der Netzhaut.
5. In der specifischen Energie des optischen Nerven überhaupt (resp. des entsprechenden centralen Gebildes).

Diese Hypothesen sind zum Theil oben schon erläutert worden (S. 166 f.).

Der ersten beizutreten verhindert uns vor Allem* der Umstand, dass schon mit Einem Auge Tiefe gesehen wird, und zwar nothwendig und ursprünglich, nicht in Folge von Associationen nach häufigem zweiäugigen Sehen (s. o. S. 183). Dazu kommen die Gründe, welche in §. 7 der analogen Ansicht über Flächenvorstellungen gegenüber angeführt wurden; die Raumanschauungen des Gesichtes können nicht integrirend an Muskeln und Muskelnerven gebunden sein.

Der zuerst erwähnte Grund gilt auch gegen die zweite Hypothese. Jede Ansicht, welche das Zustandekommen der ur-

* Von einigen Inconvenienzen abgesehen, denen sich vielleicht ausweichen liesse; z. B. dass auch Divergenz der Augenaxen vorkommt. Schaut man auf ferne Objecte durch zwei Prismen von schwacher Brechung, deren brechende Kante nach aussen gerichtet ist; oder betrachtet man stereoskopische Bilder, deren correspondirende Bildpuncte weiter entfernt sind als die Mittelpuncte beider Augen, so tritt Divergenz ein. Hier müsste dann eigentlich das Object hinter uns erscheinen.

Bei Thieren, welche keinen Punct gemeinsam mit beiden Augen fixiren, wie bei vielen Vögeln und Fischen, würde dieser Grund für die Tiefenvorstellung ohnehin wegfallen.

sprünglichen Tiefenempfindung vom Zusammenwirken beider Augen abhängig macht, widerstreitet den Gründen, aus denen wir überhaupt an eine solche Empfindung glauben. Wir werden darum für die Convergenz wie für die binoculare Parallaxe später eine andere Bedeutung aufsuchen.

Die dritte Ansicht hingegen entspricht im Allgemeinen diesem ersten Postulat. Und auf sie führt, genau betrachtet, auch die zweite nothwendig hin. Denn binoculare Parallaxe bedeutet den Unterschied des Abstandes zweier Puncte auf der einen und anderen Netzhaut. Abstand selbst heisst Ortsunterschied. Sollen aber Unterschiede des Ortes einen Einfluss haben, so müssen vor Allem die Orte selbst einen Einfluss haben, denn ein Unterschied kann sich nicht ändern, ohne dass eines der beiden Glieder selbst sich ändert.

Ob nun bei dieser Ansicht an eine besondere Verschiedenheit der Nervenfasern ausser der blossen Ortsverschiedenheit gedacht wird (Hering sagt nichts darüber), ist bei dem rein hypothetischen Charakter solcher Annahmen einerlei; wer die Orte als solche ungenügend findet, mag andere Verschiedenheiten hinzu phantasiren. Den Einwürfen, welche Helmholtz* gegen diese Ansicht gerichtet, würde sie zum Theil, wie Helmholtz selbst bemerkt, durch einige Modificationen zu genügen fähig sein**; zum grösseren Theil sind dieselben auf das Princip gegründet, dass, was Sache der Empfindung ist, durch kein Erfahrungsmoment überwunden werden kann — ein Princip, welchem allerdings, wie Helmholtz betont, keine nativistische Ansicht gerecht zu werden im Stande ist. Aber eben darum ist die gegenwärtige dadurch noch nicht im Nachtheil gegenüber den übrigen, mit denen wir sie hier zu vergleichen haben.

Hingegen muss vom nativistischen Standpunct aus, so wie er bisher sich als nothwendig erwies, ein anderes Bedenken gegen Hering's Positionen erhoben werden. Wir finden hier nur die Tiefenrelationen der einzelnen wahrgenommenen Puncte unter

* Phys. Opt. S. 812—818.

** Doch vgl. §. 13 gegen das Ende.

sich berücksichtigt. Die Tiefengefühle, welche von den seitlichen Netzhautpuncten ausgelöst werden, bedeuten nur die Erhebung der gesehenen Puncte über den Nullpunct. Die Netzhautmitten haben das Tiefengefühl 0, d. h. keines. In Folge dessen schwebt die ganze Kernfläche so zu sagen in der Luft, sie hat gar keinen Ort. Denken wir uns, die Netzhäute beständen nur aus den Centralgruben, so würde nach Hering Tiefe und dritte Dimension nicht empfunden.

Diese Tiefe 0 ist bedenklich. Jede Fläche, jedes Raumgebilde überhaupt wird seiner Natur nach in einer Beziehung zum Hier, in einer Entfernung vorgestellt und kann darum nicht ursprünglich ohne diese Beziehung gesehen werden; wie dies oben erörtert wurde. Lässt es sich denken, dass die Nah- und Fernempfindungen, die Hering als negative und positive Tiefenwerthe bezeichnet, ursprünglich als beliebig vertauschbar vorgestellt wurden? Ich glaube, Jeder wird bei einiger Ueberlegung verneinen. Es würde aber folgen, wenn sie sich nur dadurch unterscheiden, dass sie auf verschiedenen Seiten des Nullpunctes liegen. Denn + und — ist Sache der Wahl und der Bezeichnung. Nimmt man das Eine als +, so ist das Andere —; aber welches wir + nennen, ist beliebig. Wenn sie sich nun aber noch in anderer Beziehung unterscheiden, so fragt sich: worin? Die Antwort ist: dadurch eben, dass das Eine als nah und das Andere als fern, d. h. in einer anderen Beziehung zu dem Raumcentrum empfunden wird. Und dadurch ist auch für den Kernpunct des Sehraumes ein bestimmter Tiefenwerth bereits gegeben.

Für diesen Tiefenwerth des Kernpunctes, und damit für die absoluten Entfernungen überhaupt fehlt es nun, da sie nicht anerkannt werden, in Hering's Theorie natürlich auch an physischen Bedingungen. Sie wäre also wenigstens durch eine der folgenden Hypothesen zu ergänzen.

Es ist auch leicht zu sehen, dass für jede auf das gegenwärtige Princip gestützte Hypothese das Nämliche gelten muss. Der verschiedene Ort der Netzhautpuncte kann nur auf die Empfindung der relativen Entfernung von Einfluss sein, und zwar wenn die gesehenen Puncte nicht in Einer Sehrichtung liegen.

Denn von Puncten, die in verschiedener absoluter Entfernung und in gleicher Richtung liegen, wird ein und derselbe Netzhautpunct gereizt.

Die vierte Hypothese, dass Accommodation den adäquaten Reiz für die Tiefe bilde, bedarf vorerst näherer Bestimmungen. Den neueren Ansichten zufolge beruht die Accommodation wesentlich auf einer Krümmung der Linse, besonders an ihrer Vorderfläche. Je näher der gesehene Punct liegt, um so stärker muss die Linse gekrümmt sein, um die Vereinigung der Strahlen zu ermöglichen. Helmholtz macht es wahrscheinlich, dass diese Krümmung hervorgebracht werde durch den Ciliarmuskel unter Vermittelung der am Rande der Linse befestigten Zonula Zinnii. Hiebei scheint der Druck der sich contrahirenden Iris auf den Glaskörper mitzuwirken.

Im Anschluss hieran würde man zuerst versuchen können, den Contractionszustand des Ciliarmuskels als Reiz für die Tiefenempfindung zu betrachten. Allein hingegen gilt, was gegen das Heranziehen von Muskelthätigkeiten überhaupt gilt, dass Muskeln und Muskelnerven nicht in jener nothwendigen Verbindung mit dem optischen Nervenprocess stehen, in welcher die Tiefenempfindung mit der Lichtempfindung steht, u. A.

Doch kann man hier den Ausweg versuchen, dass nicht die Muskelaction als solche, sondern eine von ihr abhängige Affection der Netzhaut maassgebend wäre. Der Ciliarmuskel hängt einerseits mit der Linse zusammen, andererseits aber auch mit der Aderhaut und Netzhaut. Die letztere muss also durch seine Contraction um ein Weniges gedehnt werden, und es liesse sich denken, dass der Dehnungsgrad der Netzhaut und eine dadurch bedingte Modification des optischen Nervenprocesses für die Tiefenempfindung maassgebend würde. Irgend ein Dehnungsgrad muss natürlich immer vorhanden sein, also irgend eine Tiefe nothwendig empfunden werden; jene an die Accommodation sich knüpfenden feinen Einflüsse auf die Netzhaut (stärkere Zerrung bewirkt Lichtempfindungen) würden zur Veränderung der Tiefenempfindung dienen. Eine vage Hypothese freilich — doch sind auch blosse Möglichkeiten hier nicht zu übergehen.

Eine andere Möglichkeit wäre die, dass der Druck des Glaskörpers auf die Netzhaut das Verlangte leiste. Denn er wirkt natürlich nicht bloss auf die Linse, sondern auch auf die Netzhaut. In irgend einem Compressionszustand muss sich die Netzhaut immer befinden, und derselbe wird in Folge der die Accommodation begleitenden geringen Druckänderung im Glaskörper (stärkerer Druck bewirkt Aufhören der Lichtempfindung) sich mit der Entfernung des gesehenen Punctes in etwas ändern. Auch hier also würden unsere Postulate erfüllt sein.

Ob diese Hypothesen physiologisch genügen, ob nicht noch andere möglich sind — das Urtheil hierüber steht uns nicht zu. Doch möchte ich die Begründung der Tiefenempfindung auf Accommodation gegen den Einwand wenigstens vertheidigen, dass die hiebei stattfindenden physischen Aenderungen (von Gefühlen ist nicht die Rede) zu wenig abgestuft und zu eng begrenzt seien, um der Mannichfaltigkeit und der Ausdehnung unserer Tiefenvorstellungen zu entsprechen. Es ist wahr, dass das Auge über eine gewisse Entfernung (circa 30 Meter*) hinaus fast keiner besonderen Accommodation mehr bedarf; und auch innerhalb dieser Grenze ist es nicht auf einen Punct, sondern immer auf eine Linie accommodirt, die mit der Entfernung wächst (Czermak). Allein dies beweist nur, dass die Tiefenvorstellung, welche wir ursprünglich empfangen, sehr der Verfeinerung und Bereicherung bedarf, was gewiss zugegeben werden muss. Und warum soll sie dessen unfähig sein? Scheint es nicht im Gegentheil unglaublich, dass wir nicht im Stande sein sollten, nachdem wir 30 Meter weit wirklich gesehen, eine Entfernung von 31 Meter in der Phantasie vorzustellen? Ob diese Fähigkeit in's Unendliche geht, kann man bezweifeln; dass sie vorhanden ist, schwerlich.

Noch bleibt eine fünfte Ansicht zu erwägen, die uns dem Suchen nach besonderen physischen Umständen ganz zu entheben verspricht: die Ansicht, dass es eine Eigenthümlichkeit des optischen Nerven überhaupt sei, die Empfindungen, welche er hervorruft, mit einer einzigen bestimmten Tiefe behaftet hervorzurufen.

* Listing in Wagner's Handw. d. Phys., IV. Bd., S. 500.

Die Frage nach den physischen Gründen wäre in diesem Fall müssig. Denn es versteht sich, dass wir nicht angeben können, warum „Roth“ gerade durch eine Schwingung von dieser, „Blau“ durch eine von jener Schnelligkeit erzeugt wird, und warum Farbenempfindungen überhaupt durch solche Schwingungen erzeugt werden. Und wenn wir den Nervenprocess bis in's Kleinste durchschaut hätten, wäre der Zusammenhang desselben mit den Empfindungen nicht im Mindesten erklärlicher. Die Erklärung beschränkt sich bei den Empfindungsqualitäten darauf, anzugeben, welche Farbe von welcher Schwingung erzeugt wird. Wenn nun bezüglich der ursprünglich empfundenen Tiefe gar keine Unterschiede bestehen, so fällt für sie auch diese ganze Untersuchung hinweg.

Auch diese Annahme hat keine entscheidenden Gründe gegen sich, ja sie ist, wie sich später zeigen wird, in einigen Puncten gegenüber der vorigen im Vortheil. Es lässt sich wohl denken, dass alle Verschiedenheiten und Aenderungen der vorgestellten Tiefe auf Erfahrung beruhen, d. h. associirt sind, und nur irgend eine einzige Tiefe ursprünglich und wirklich gesehen wird. Dies wäre diejenige Form des Nativismus, welche sich dem Empirismus am meisten nähert, aber doch den grossen und so zu sagen unschätzbaren Vorzug vor ihm hat, dass sie irgend ein Material des Gesichtssinnes angibt, aus welchem durch Umarbeitung und Erweiterung die Tiefenvorstellung desselben erbaut werden kann; während dem Empirismus jedes Material, aus dem Gesichtssinn wenigstens, fehlt. Zu fragen, welches denn jene ursprüngliche Entfernung wäre, hat, so lange die Ansicht überhaupt hypothetisch ist, kein Interesse.

Die beiden letzterwähnten Ansichten schliessen nicht aus, dass in gewisser Weise mehrere Entfernungen zugleich wirklich gesehen werden; sofern nämlich nothwendig nicht ein Punct, sondern eine Fläche von bestimmter Gestalt gesehen wird, die also in ihren einzelnen Puncten ungleich weit entfernt sein kann. Nur dass die jedesmalige Gestalt der empirisch gegebenen Körper ohne alle Hilfe von Associationen auf Einmal wirklich gesehen wird, ist hienach unmöglich; physische Bedingungen hiefür lassen

sich auch nicht einmal im Allgemeinen denken. Welches nun aber die Gestalt jener ursprünglich gesehenen Fläche wirklich ist, darüber werden sich einige nähere Bestimmungen später ergeben. —

Das Resultat dieser Betrachtungen ist, dass von den fünf Hypothesen, an die wir anfänglich gedacht, die zwei ersten nicht zulässig erscheinen, da sie die monoculare Tiefenempfindung nicht berücksichtigen; dass auch die dritte für sich allein nicht haltbar scheint, da sie die absolute Tiefe nicht berücksichtigt. Ob wir ihrer zur Erklärung der Tiefenunterschiede bedürfen, muss sich zeigen. Auch die Entscheidung zwischen den beiden letzten lassen wir dahingestellt. Wenn dieses Resultat noch nichts Abschliessendes bietet, so geht daraus doch hervor, dass ein Einwand gegen die Möglichkeit der ursprünglichen Tiefenempfindung wegen Mangels äusserer Reize nicht berechtigt ist. Es mag und muss uns zur Zeit schwer fallen, diese physischen Bedingungen exact nachzuweisen; aber noch schwerer möchte es fallen, ihr Nichtvorhandensein zu erweisen. Der Möglichkeiten sind es eher zu viel als zu wenig.

III. Erfahrungsthatsachen, welche für die Erwerbung der Tiefenvorstellung zu sprechen scheinen.

1. Wir lernen die Distanzen bestimmen.

Jedermann weiss, dass die Schätzung der Entfernungen Sache der Uebung ist. Die Entfernung und Körpergestalt ganz unbekannter Gegenstände wissen wir schlecht oder gar nicht zu taxiren; namentlich bei monocularem Sehen und ruhendem Auge. Je mehr die Hilfeleistung der Association ausgeschlossen wird, um so mehr scheint uns die Vorstellung der Entfernung im Stiche zu lassen; bei Ausschluss aller dieser Hilfeleistung also würde sie uns wohl ganz fehlen. Ferner, sowie sich die Erfahrungsmomente ändern, ändert sich auch die Tiefenvorstellung; wie z. B. schon Berkeley bemerkte, dass bei der reinen Luft südlicher Gegenden der Reisende sich regelmässig über die Entfernungen täuscht. Hieraus scheint hervorzugehen, dass die Tiefenvorstellung von diesen Erfahrungsmomenten überhaupt abhängig ist. Auf Aehnliches führt die Beobachtung an Kindern. Sie wissen Nah und Fern nicht zu unterscheiden. Sie greifen nach dem Mond. Wenn

nun in solcher Weise die Tiefenvorstellung, rückwärts gerechnet, unvollkommener wird, darf man wohl schliessen, dass sie ursprünglich gar nicht vorhanden war. Aehnliches lehren auch die Erfahrungen an operirten Blindgeborenen. Chesselden's Operirter wusste anfangs „so wenig über Entfernungen zu urtheilen, dass er sich vielmehr einbildete, alle Sachen, die er sehe, berührten seine Augen, wie das, was er fühlte, seine Haut." —

Was nun zuerst die letzterwähnten Beobachtungen anlangt, so werden wir sie später zu interpretiren suchen, so weit dies überhaupt nöthig und möglich ist, denn vielfach stimmen sie gar nicht zu einander, zum grösseren Theile aber sprechen sie für die ursprüngliche Tiefenempfindung und werden in der That häufig zu ihren Gunsten angeführt.

Dass die Kinder sich über Entfernungen täuschen, ist gewiss, aber ebenso gewiss, dass sie irgend eine Entfernung sehen. Das Kind thut Unrecht, nach dem Mond zu greifen, würde es aber gewiss nicht thun, wenn es ihn nicht in irgend einer Entfernung sähe. Aber selbst die Täuschung ist bei näheren Distanzen geringer, und es scheint, dass Kinder, noch ehe sie laufen können, sich die Gegenstände des Zimmers in der richtigen Entfernung vorstellen, dass also wenigstens Bewegungsempfindungen hier wenig in's Spiel kommen. Erst wenn der Gegenstand nahe genug ist, langen sie mit Eifer darnach; man sieht, dass sie es merken.

Ganz allgemein aber gilt: der Schluss, welcher auf obigen Beobachtungen, auf das Erlernen der Distanzbestimmungen gegründet wurde, ist unzulässig. Denn wir können einen Inhalt ursprünglich und doch unrichtig empfinden. Denken wir z. B., um dies gleich für unseren Fall zu erörtern, dass die Tiefenvorstellung abhänge von der Accommodation, so muss irgend eine Accommodation vorhanden sein, aber sie wird sich nicht mit derselben Leichtigkeit und Sicherheit ändern, wie jetzt, indem wir noch nicht gewohnt sind, die den Zerstreuungskreisen entsprechenden Innervationen zu erregen, und in Folge dessen auch der Accommodations-Apparat noch nicht die erforderliche Ge-

lenkigkeit besitzt. Wir werden also den ferneren Gegenstand ursprünglich näher, oder, was auch denkbar ist, den näheren ferner, jedenfalls beide in ziemlich derselben Entfernung sehen. Erst allmälig wird sich die Accommodation den vorhandenen Zerstreuungskreisen, und damit die Tiefenvorstellung der wirklichen Tiefe besser anpassen. Und auch dann wird die durch Erfahrung geleitete Phantasie corrigirend und ergänzend hineinwirken.

Messungen und Vergleichsbestimmungen sind ohnedies erworben. Dass zur Empfindung eines Tones a und eines Tones e nicht Erfahrung gehört, wird man zugeben; aber Erfahrung gehört dazu, das Intervall richtig zu schätzen.

2. Würde die Entfernung wirklich empfunden, so könnte das Entfernte nicht kleiner erscheinen.

Die Thatsache, dass die letzten Bäume einer Allee kleiner scheinen als die ersten und dergl., so geläufig sie uns ist, bereitet gleichwohl der Theorie beträchtliche Schwierigkeiten, und wird vielleicht nur darum gewöhnlich nicht gegen den Nativismus gewendet, weil derselbe nicht immer eine Wahrnehmung der absoluten Entfernung behauptet. Die Schwierigkeit ist folgende.

Man betrachtet gemeiniglich den Gesichtswinkel, unter welchem ein Object erscheint, oder die Grösse seines Netzhautbildes als Maassstab* für die Grösse, in welcher es erscheint. Wird nun die Entfernung nicht wirklich wahrgenommen, so folgt, dass derselbe Gegenstand in doppelter Entfernung um die Hälfte kleiner gesehen wird. (Wir betrachten ihn der Einfachheit halber nur nach einer Dimension, z. B. nach seiner Höhe. Nach Höhe und Breite zusammengenommen wird er im Quadrat kleiner erscheinen). Und dies scheint mit den Erfahrungen zu stimmen. Wird aber Entfernung wirklich wahrgenommen, so kommt in ihr nothwendig noch eine andere Bedingung für die Grösse des Erscheinenden hinzu; denn in dem gleichen Sehwinkel ist bei dop-

* Genauer als physische Ursache, als psychischen Maassstab nur dann, wenn man den Winkel erst durch entsprechende Drehung der Augenaxen als Muskelgefühl zur Empfindung kommen lässt.

pelter Entfernung eine doppelt so grosse Linie enthalten. Wird also das Object im halben Sehwinkel, aber in doppelter Entfernung gesehen, so muss es nothwendig seine Grösse behalten. Kurz, wenn wir Alles an seinem richtigen Orte sehen, müssen wir auch Alles in seiner richtigen Grösse sehen. Ein Stern müsste ebenso viel Mal grösser erscheinen als z. B. meine Hand, wie viel Mal er im Querdurchmesser wirklich grösser ist. Er erscheint aber viel kleiner.*

Für Eine der nativistischen Hypothesen, welche wir oben als möglich hingestellt, existirt nun diese Schwierigkeit von vornherein nicht: für die, wonach nur eine einzige Entfernung wirklich gesehen würde. Denn wenn das Object, indem es sich weiter entfernt, doch in wirklicher Empfindung nicht entfernter gesehen wird, so fällt dieser Maassstab für Grösse überhaupt hinweg, ebenso als wenn gar keine Entfernung wirklich gesehen würde. Wäre also das Argument durchaus schlagend, so würde es eben nur zur Entscheidung zwischen den beiden Ansichten dienen, zwischen denen wir vorhin nicht entschieden haben. Allein es lässt sich, wie es scheint, vom Standpuncte der anderen Hypothese doch nicht Weniges zur Entkräftung des Einwandes sagen, was wir im Folgenden zusammenstellen.

a) Sie könnte zuvörderst zu ihrer Vertheidigung anführen, dass die Frage nach den Ursachen der scheinbaren Grösse der gesehenen Objecte noch lange nicht erledigt ist. Vieles spricht dafür, dass der Sehwinkel oder die Grösse des Netzhautbildes nicht das allein Bestimmende ist. Bekanntlich erscheinen z. B. verticale Linien bei gleicher Netzhautgrösse grösser als horizontale. Mag ein psychischer oder, was wahrscheinlicher ist, ein rein physiologischer Grund daran Schuld sein, jedenfalls zeigt sich, dass die Netzhautgrösse allein nicht entscheidet. Und es gibt eine Menge ähnlicher Fälle. Die Theorien gehen dem entsprechend auseinander. Nach Einigen sind Bewegungen maass-

* Hering wendet dies (Beitr. S. 132 f.) gegen die „Projectionstheorie.“ Factisch kommt diese ja auf einen Nativismus, der die unmittelbare Wahrnehmung der Ferne behauptet, zurück.

gebend, was schon nicht ganz mit dem ersten Maassstabe zusammenfällt, da der Drehpunct des Auges nicht ganz mit dem Knotenpunct der Strahlen zusammenfällt. Nach Anderen (Kundt, Hering) ist nicht der Bogen, welchen ein Bild auf der Netzhaut einnimmt, sondern die Sehne dieses Bogens der Maassstab; und sie stützen sich auf eine Reihe von Beobachtungen. Nach wieder Anderen kommt auch die Zahl der Nervenelemente in Betracht, welche in der Mitte der Netzhaut grösser ist, als auf gleich grossen Seitenpartien; und auch hiefür scheinen Beobachtungen günstig; ein Object, das wir bei ruhig gehaltenem Auge allmälig von der Mitte des Gesichtsfeldes nach der Seite hin verschieben, scheint an Grösse etwas abzunehmen.* Bei solchem Stande der Meinungen dürfen wir wohl auch zu Gunsten der obigen Theorie eine Hypothese wagen, und würde sogar der gänzliche Mangel einer Erklärung von diesem Standpuncte nicht allzuschwer wiegen.

b) Es gibt indessen eine Reihe von Beobachtungen, wonach bei gleichbleibendem Sehwinkel die Einstellung des Auges für grössere Ferne das gesehene Bild vergrössert. Ein vorgehaltener Bleistift wächst zum ungeheueren Stamme, wenn ich auf die Ferne accommodire. Ein rechter Winkel, hinter welchem ich um eine Axe, die mit seinem verticalen Schenkel zusammenfällt, ein Blatt Papier drehe, auf welches accommodirt ist, scheint stumpf zu werden, weil ich seinen horizontalen Schenkel in die Ebene des Papieres verlege. Eine bekannte Thatsache ist, dass wenn man auf einen näheren Gegenstand, z. B. den vorgehaltenen Finger accommodirt, zugleich aber auf einen ferneren z. B. einen Schrank oder die Fenster des gegenüberliegenden Hauses achtet, der letztere kleiner erscheint;

* Ich stimme hierin Fechner (Psychophysik II., S. 313) bei. Eine nothwendige Consequenz aus der Verschiedenheit der Nervenfaserung ist dies jedoch nicht. Es folgt nur, dass die Feinheit der Ortsempfindung abhängig ist von der Zahl der Nervenelemente; nicht dass die Grösse des Vorgestellten dadurch bedingt ist. Es kann etwas in derselben Ausdehnung und doch weniger distinct empfunden werden. Beim Tastsinn allerdings ist auch die Grösse dadurch bedingt.

und umgekehrt der Finger grösser, wenn man auf diese accommodirt. Im ersten Falle rückt der Schrank in die Nähe und wird dabei verkleinert; im anderen Falle rückt der Finger in die Ferne und wird dabei vergrössert. Noch andere hieher gehörige Thatsachen stellt Panum zusammen.* „Wenn man ein Nachbild, z. B. einer Kerzenflamme in seinem Auge erzeugt hat, so erscheint dasselbe grösser, wenn das Auge für die Ferne, kleiner, wenn es für die Nähe accommodirt ist.“ „Das Bild eines fernen Objectes, das man mittels der Wollaston'schen Camera lucida erhält, erscheint demjenigen, der die Umrisse desselben in gewöhnlicher Weise nachzeichnet, viel kleiner als das ferne Object selbst, obgleich man sich durch Ausführung des Ganges, den die Strahlen auf ihrem Wege zur Netzhaut beschreiben, leicht überzeugt, dass das Netzhautbild, welches durch das Spiegelbild hervorgebracht wird, nicht kleiner, sondern im Gegentheil ein klein wenig grösser ist als das Netzhautbild, welches durch die vom Objecte selbst kommenden Strahlen gebildet wird“ u. s. w.

Diese Beobachtungen kann man nun vielleicht aus Association erklären: wir empfinden die Accommodation, daran schliesst sich aus früheren Erfahrungen die Vorstellung einer gewissen Entfernung, und da bei solcher Entfernung ein Object, welches gleiche Netzhautgrösse hat, grösser sein muss, so führt uns dies dazu, es grösser vorzustellen. Nach der gegenwärtigen Theorie aber ist die Erklärung einfacher. Der physische Zustand der Accommodation ruft hienach sofort die Empfindung der Entfernung hervor, und in Folge dessen muss bei gleichem Netzhautbilde das Object grösser erscheinen. Wir haben nach dieser Ansicht die Accommodation als einen physischen Umstand unter die übrigen, welche die gesehene Grösse bedingen, mit aufzunehmen.** Sie bedingt die Grösse, indem sie die Tiefe bedingt.

* „Die scheinbare Grösse der gesehenen Objecte“. Archiv f. Ophthalm. V. Band. 1. Abthlg. (1859), S. 14—18; wozu auch die S. 31 erwähnte Beobachtung über Mikroskopiren.

** Auch Panum weist auf diese Erklärung neben der ersten hin, a. a. O. S. 31. „Möglich, aber nicht gerade wahrscheinlich, ist noch eine andere Erklärung, dass nämlich die sinnliche Empfindungsweise des

c) Hiemit sind nun aber diejenigen Fälle noch nicht erklärt, in denen bei veränderter Accommodation und Netzhautgrösse die gesehene Grösse abnimmt, statt gleich zu bleiben; und dies sind doch die gewöhnlicheren. Um sie zu erklären, kann man annehmen, dass die Tiefenvorstellung sich zwar mit der wirklichen Entfernung ändert, aber nicht äquivalent ändert. Eine doppelte wirkliche Entfernung des Objectes würde den Accommodationszustand und die daran geknüpften physischen Zustände aus a in b verwandeln, aber durch b würde nicht die doppelte Entfernung in der Vorstellung hervorgebracht, verglichen mit der durch a hervorgebrachten. Darum wächst auch die gesehene Grösse nicht äquivalent mit der wirklichen Grösse. Rückt nun ein Object in die doppelte Entfernung, so wird der Sehwinkel halbirt, und die gesehene Tiefe zwar vergrössert, aber nicht verdoppelt. Darum wird das Object jetzt zwar nicht doppelt so klein, aber doch kleiner erscheinen als vorher. Dies Resultat scheint auch den gewöhnlichen Erfahrungen nicht schlecht zu entsprechen.*

d) Bei sehr fernen Objecten ist es ohnedies klar, dass, wenn Accommodation die Bedingung für die Tiefenempfindung bildet, sie nicht in ihrer wahren Entfernung und somit in ihrer

Sehorgans selbst, bezüglich der Richtung, in einer unbekannten und unbegreiflichen Weise durch die Nervenerregung verändert würde, welche bei der Accommodation entsteht.“ Auf die Erregung der Muskelnerven möchten wir uns nach dem Früheren nicht berufen, wohl aber auf gewisse andere, die Accommodation begleitende Veränderungen, wodurch auf eine Weise, die nicht unbegreiflicher ist, als das Entstehen von Qualitätsempfindungen, die Tiefenempfindung hervorgebracht wird. Dass Panum trotz seiner sonstigen Abneigung gegen „psychische Erklärungen“ zu der ersten Ansicht greift, kommt daher, dass die Tiefenempfindungen ihm durch ganz andere Momente, die erst bei binocularem Sehen zur Geltung kommen, bedingt sind.

* Für die Projectionslehre, welche Hering bekämpft, ist eine solche Erklärung unmöglich. Nach ihr haben wir eine unbewusste Kenntniss der Richtungslinien, und wo diese sich schneiden, dahin wird das Object verlegt. Wir müssen also Alles immer am richtigen Orte sehen, in der richtigen Tiefe, also auch in der richtigen Grösse.

entsprechenden Grösse gesehen werden. Denn die Accommodation ändert sich über eine gewisse Grenze hinaus nicht mehr. Demnach wird auch die Tiefe, was die wirkliche Empfindung angeht, eine Grenze haben. Die Objecte, welche über die Accommodationsgrenze hinausliegen, werden also näher gesehen als sie sind, also kleiner. Dies wird namentlich von den Gestirnen gelten; sie werden darum weder in der ihrem Netzhautbilde entsprechenden Grösse, noch auch in ihrer wirklichen Grösse gesehen, sondern etwa so, als befände sich ein diesem Netzhautbilde entsprechendes Object in der Entfernung der Wolken.

e) Man kann endlich für obige Theorie die bekannte Thatsache anführen, dass Gegenstände, die sich in unserer Nähe bewegen, ihre Grösse nicht oder nicht sehr zu verändern scheinen, während gerade in der Nähe die Netzhautgrösse am stärksten veränderlich ist. Ein Mensch nimmt nicht zu, wenn er auf mich zukommt; und wenn er sich der Thüre nähert, sieht er nicht kleiner aus als da er vor mir stand. Die Hand behält ihre Grösse, mag ich sie nahe oder ferne halten; wenigstens wird sie, aus 3″ Entfernung in 6″ gerückt, nicht um die Hälfte kleiner. Man pflegt dies aus Urtheilen oder Associationen zu erklären. Und gewiss wirken Associationen mit. Aber sie würden nach der gegenwärtigen Theorie wesentlich unterstützt sein durch den Umstand, dass (nach c) die wirklich empfundene Grösse nicht im gleichen Maasse wie das Netzhautbild abnimmt.*

Das Resultat ist: die Thatsache, dass Entfernteres kleiner gesehen wird, erklärt sich aus der einen möglichen Form des Nativismus, wonach nur eine einzige Entfernung ursprünglich und wirklich gesehen wird, nicht schlechter und nicht besser als

* Es ist nicht ohne Interesse, dass unter den Alten Viele, wie Aristoteles, der Ansicht waren, dass sich die wirklich gesehene Grösse eigentlich nicht verändere, und sich darum Mühe gaben, das Kleinersehen des Ferneren zu erklären. Darum antwortet Aristoteles auf das skeptische Bedenken, welches denn die „wahre Grösse“ eines Objectes sei: Offenbar ist's diejenige, in welcher es in der Nähe erscheint. Hier liegt die oben erwähnte Beobachtung zu Grunde.

aus der empiristischen Annahme, dass gar keine Entfernung wirklich gesehen wird. Sie scheint aber nach dem sub a) — e) Erwähnten auch kein schlagender Einwurf gegen die andere Form des Nativismus, wonach verschiedene Entfernungen wirklich gesehen werden.

Es bleibt ein letztes Bedenken:

3. Erfahrung vermag die Tiefenvorstellung zu ändern; eine wirkliche Empfindung aber kann durch Momente der Erfahrung nicht geändert werden.

Dass vor Allem die Erfahrung durch Schlüsse und associirte Vorstellungen eine beständige Um- und Ausbildung der Tiefenvorstellungen bewirkt, ist gewiss. Ein Gemälde muss Dem, welchem die Gegenstände ganz unbekannt sind, dem es keinerlei Associationen erregt, flächenhaft erscheinen, wie es ist; wer die dargestellten Gegenstände kennt, stellt es sich vertieft und die Objecte körperlich vor. Oft kann, wie bei perspectivischen Zeichnungen, welche regelmässige Körper in geometrischer Projection darstellen, willkürlich ein entgegengesetztes Relief vorgestellt werden (vgl. Schröder's Treppenfigur in Helmholtz' Phys. Opt. S. 626). In anderen Fällen, wie beim Sehen in den Hohlspiegel, werden wir durch Association fast gezwungen, das vor dem Spiegel gelegene Bild hinter demselben vorzustellen. In allen diesen Fällen, wozu sich Jeder leicht Analoga suchen kann, sind unsere Tiefenvorstellungen, zum grössten Theile wenigstens, nur Phantasie- und Gedächtnissvorstellungen. Haben wir also eine ursprüngliche Tiefenempfindung, so muss sie hier durch Phantasievorstellungen verdrängt oder geändert werden. Und nicht bloss in einzelnen Fällen — nach den bisher vertretenen Theorien muss sie fast beständig geändert werden, indem sie entweder (wenn Accommodation die Bedingung ist) nicht so viele Unterschiede zeigen kann, als factisch vorgestellt werden, oder indem sie (nach der zweiten Hypothese) überhaupt nur eine einzige ist.

Diese Function der Phantasie nun setzten wir bisher unbedenklich als möglich voraus. Ihre Möglichkeit wird aber bestritten. Helmholtz stellt den Satz auf (Phys. Opt. S. 438), „dass nichts in unseren Sinneswahrnehmungen als Empfindung

anerkannt werden kann, was durch Momente, die nachweisbar die Erfahrung gegeben hat, im Anschauungsbilde überwunden und in sein Gegentheil verkehrt werden kann." Wir können z. B. die Temperaturempfindung unserer Haut, die Berührungsgefühle unserer Kleider zwar vergessen, aber sobald wir darauf merken, können wir nicht das Gefühl der Wärme in das der Kälte verwandeln, etwa weil wir wissen, dass es von anstrengender Bewegung herrührt und nicht von der Temperatur der uns umgebenden Luft (S. 437.). „Was sollte auch aus unseren Sinneswahrnehmungen werden, wenn wir die Fähigkeit hätten, einen Theil derselben, der uns gerade nicht in den Zusammenhang unserer Erfahrungen passte, nicht nur nicht zu beachten, sondern in sein Gegentheil zu verkehren?" (S. 817.)

Wir finden zwar einen ähnlichen Satz bei dem Nativisten Panum.* Aber ich gestehe mit Helmholtz nicht einzusehen, wie irgend eine nativistische Theorie demselben gerecht werden könnte. Ist er wirklich ein psychologisches Gesetz, dann muss man wohl dem reinen Empirismus das Feld räumen.

Dem scheint aber nicht so. Es gibt Fälle genug, wo Phantasie die Empfindung überwindet. Man kann z. B., um mit einem extremen Falle zu beginnen, auf die Visionen Fieberkranker und auf die Menge der Hallucinationen hinweisen, in denen die Phantasiebilder häufig durchaus an die Stelle der wirklichen Empfindungen getreten und von solchen in nichts zu unterscheiden sind.** Man sieht mit offenen Augen etwas Anderes, als was die unmittelbare Empfindung gibt. Alle Bedingungen der Empfindung sind gegeben; sie müsste vorhanden sein, aber sie ist durch die Phan-

* In dem zuletzt erwähnten Aufsatze S. 3: „Wir können wohl durch psychische Thätigkeit sinnliche Eindrücke unbeachtet lassen, und anders auffassen, als sie uns unmittelbar von der Sinnlichkeit dargeboten werden; diese Täuschung verschwindet aber augenblicklich, wenn wir den unmittelbaren sinnlichen Eindrücken unsere volle Aufmerksamkeit zuwenden, und grade hierin liegt für uns die Möglichkeit, die Grenzen der Sinnlichkeit den geistigen Thätigkeiten gegenüber näher festzustellen und festzuhalten."

** Man sehe hierüber Fechner's Psychophysik II., S. 504 f.

tasie überwunden, oder auch sie ist vorhanden, aber durch die Phantasie verändert. Und offenbar unterscheidet sich die Phantasie Fieberkranker und Hallucinirender nur graduell von der des Gesunden; sie erhalten kein neues Seelenvermögen. In der That ist eine scharfe Grenze nicht zu ziehen. Ganz gewöhnlich sieht die erregte Phantasie Erscheinungen in vollster sinnlicher Lebendigkeit, wo in Wirklichkeit Nichts oder Anderes ist. Farben und Gestalten verändern sich; leise Geräusche werden zu Tönen, Unbewegtes bewegt sich. Ob diese Vorstellungen länger oder kürzer anhalten, ist secundär; dass im Allgemeinen eine solche Macht der Phantasie zur Umbildung sinnlicher Empfindungen existirt, lässt sich nicht läugnen. Ebenso ist secundär, ob die Vorstellungen willkürlich oder unwillkürlich erzeugt werden. Obgleich die willkürlichen im Allgemeinen schwächer sein werden, gibt es auch hier nicht wenige Ausnahmen; und ich zweifle nicht, dass eine starke Einbildungskraft das Wärmegefühl in Kälte verwandeln kann. Der Grund freilich, dass das Wärmegefühl von anstrengender Bewegung und nicht von der Lufttemperatur herrührt, möchte nicht hinreichen, zu solcher Bemühung zu veranlassen. Was aber die Lebhaftigkeit der Phantasie im Augenblick nicht vermag, das vollendet in anderen Fällen eine lang fortgesetzte Erfahrung mit Leichtigkeit und zugleich mit einer solchen Gewalt, dass es uns umgekehrt schwer fällt, die reine Sinnesempfindung wieder zu erhalten.

Ein bekanntes Beispiel aus der gewöhnlichen Sinneswahrnehmung bietet die Ausfüllung des blinden Flecks. Es ist kein Zweifel, dass wir ursprünglich an dieser Stelle des Gesichtsfeldes, die, wie Helmholtz bemerkt, so beträchtlich ist, dass 11 Vollmonde darauf Platz hätten, Nichts gesehen haben; aber die Erfahrung hat uns fort und fort auf mancherlei Weise belehrt, dass die Continuität der Objecte hier keine Unterbrechung erleidet, und darum werden die Lücken jetzt von der Phantasie in der jedes Mal entsprechenden Weise ausgefüllt; so zwar, dass wir nach einer von Helmholtz citirten Beobachtung Volkmann's beim Lesen die Stelle sogar mit Druckschrift ausfüllen, die man freilich nicht lesen kann. Erst bei angestrengter Auf-

merksamkeit können wir es dahin bringen, dieses Hineinarbeiten der Phantasie zn überwinden. Doch will es, wie Helmholtz bemerkt, manchen gebildeten und unterrichteten Leuten, selbst Aerzten, auch dann nicht gelingen.

Mehr verlangen wir nicht. Es ist in diesem Falle allerdings nicht eine wirklich vorhandene Empfindung überwunden, sondern nur eine fehlende ersetzt. Aber wenn die Phantasievorstellung es vermag, die Empfindung in einer solchen Weise zu ersetzen, dass wir nicht nur für gewöhnlich, sondern auch bei angestrengter Aufmerksamkeit, dass viele geübte Beobachter sie überhaupt nicht mehr von wirklichen Empfindungen zu unterscheiden und ihrer los zu werden im Stande sind, so kann sie sicherlich auch eine vorhandene Empfindung verändern und überwinden. Denn wodurch hat sie jene Gewalt? Offenbar durch die Stärke der Association, die fort und fort mit der Häufigkeit der Wiederholung wächst. Diese Macht kann darum in's Unbegrenzte zunehmen. Die Stärke der Empfindung aber ist von der Stärke des Reizes abhängig; und dieser scheint gerade in unserem Falle gering, die Tiefenempfindung also gegenüber der Association schwach und leicht zu überwinden.

Uebrigens würde es uns auch genügen, wenn man bei der genauen Analogie des obigen Falles stehen bleiben will. Es würde dann angenommen werden können, dass die ursprüngliche nicht überwundene Tiefenempfindung neben der Phantasievorstellung bestehen bleibe, aber ohne beachtet zu werden; ähnlich wie die Doppelbilder, die beständig im Gesichtsfelde vorhanden sind, oder wie die entoptischen Erscheinungen übersehen werden, gemäss Helmholtz' Princip, „dass wir auf unsere Sinnesempfindungen nur soweit leicht und genau aufmerksam werden, als wir sie für die Erkenntniss äusserer Objecte verwerthen können, dass wir dagegen von allen Theilen der Sinnesempfindungen zu abstrahiren gewohnt sind, welche keine Bedeutung für die äusseren Objecte haben.“* Denn dies würde für die ursprüngliche Tiefen-

* Phys. Opt. S. 431. Lehre von den Tonempfindungen. 3. Aufl. 1870. S. 101 f.

empfindung zutreffen, sobald und soweit sie durch Erfahrung als nicht der Wirklichkeit entsprechend nachgewiesen ist.

Ein zweites Beispiel aus unseren gewöhnlichen Sinneswahrnehmungen bietet die Ueberwindung der localen Färbung. Eine gleichmässig blaue Fläche müsste, was reine Empfindung betrifft, uns ganz verschieden gefärbt erscheinen, und so überhaupt jede farbige Fläche (vgl. oben S. 100). Beweis dafür ist, dass ein kleines farbiges Object, z. B. ein rothes Papierstückchen, welches wir allmälig zur Seite führen, seine Farbe verändert. Es wird bläulich, zuletzt ganz dunkel. Sehen wir nun den Himmel an, so zeigt sich von einer solchen Verdunkelung an den Grenzen des Gesichtsfeldes nichts, und zwar auch bei der grössten Aufmerksamkeit nichts; sie wird nicht übersehen, sondern sie ist factisch überwunden. Und sie ist es auf Grund der Erfahrung, die uns (durch successive Fixation der einzelnen Theile des Himmels) gezeigt hat, dass wir es hier mit einer gleichmässig blauen Fläche zu thun haben.

Ein Beispiel aus dem Gebiet der Tonempfindungen würden wir in der Empfindung der Töne eines Mischklanges haben, wenn die oben (S. 130 f.) gegebene Erklärung richtig ist; nur dass hier nicht eine Ueberwindung, sondern wie im ersten Beispiele ein Hineinempfinden durch die Phantasie auf Grund der Erfahrung stattfindet. Wir glauben hier die einzelnen Töne wirklich zu hören; wie wir die Stelle des blinden Flecks im Gesichtsfelde wirklich zu sehen glauben.

Ein auffallendes Beispiel aus den Grössenwahrnehmungen selbst bietet eine schon oben berührte Erfahrung: die scheinbar unveränderliche Grösse in der Nähe bewegter Gegenstände. Nach den gewöhnlichen Annahmen über die Ursachen der scheinbaren Grösse müsste man hier bedeutende Unterschiede wahrnehmen. Und auch nach der Erklärung, welche wir oben vom Standpunct einer besonderen Hypothese aus versuchten, würde einiger Unterschied bleiben. Dass dies nicht merklich der Fall ist, lässt sich wohl nur durch das Hineinwirken der Phantasie auf Grund der Erfahrung erklären. Wir haben uns längst überzeugt, dass die Grösse eines Menschen sich

in Wirklichkeit nicht ändert, wenn er sich entfernt. Wir setzen also statt der wechselnden Grösse, welche empfunden wird, eine gleichbleibende. Bei grösseren Entfernungen wird uns dies schwerer, weil hier die Discrepanz der wirklich empfundenen Grösse mit der durch die Phantasie intendirten zu gross wird.

Schwerlich lässt sich annehmen, dass wir hier nur das Verstandesurtheil fällen, der Mensch, der sich entfernt, behalte in Wirklichkeit seine Grösse; denn dies Urtheil fällen wir mit Unfehlbarkeit, auch wenn er auf einem Thurme steht, und doch erscheint er uns hier unfehlbar kleiner. Es ist also die wirkliche Empfindung durch die Phantasie verändert.

Ebensowenig scheint es richtig, dass wir hiebei, wie Berkeley und Bain lehren (o. S. 52), die allerdings constante Tastgrösse vorstellen, für welche die Gesichtsempfindung nur in der Weise einer „latenten Association" als Zeichen diente. Ich wenigstens bin mir mit Bestimmtheit bewusst, den Gegenstand zu sehen.*

Nach allen diesen Fällen lässt sich die Thatsache nicht ablehnen, dass die Phantasie und insbesondere die associirte Vorstellung (die durch Erfahrung geleitete Phantasie) eine umbildende Wirkung auf die Sinnesempfindung üben kann, und sie auch beständig wirklich übt. Eine associirte Vorstellung vermag eine wirkliche Vorstellung zu überwinden. Sie thut

* Nur Eine Erklärung möchte für diesen Fall ausser der einer Umbildung der Empfindung noch statthaft sein. Gewisse Erscheinungen im Gebiet der Qualitätsempfindungen lehren, dass wir öfters nachweisbar eine andere Empfindung haben, als wir zu haben glauben; genauer gesagt, dass wir eine Qualität, die wir empfinden, anders taxiren oder classificiren, als sie empfunden wird, ohne dass doch ein eigentliches Verstandesurtheil gefällt würde. Ein Papier, das uns beim hellen Sonnenlicht weiss erscheint, sehen wir beim Lampenlicht röthlich, in einem braun tapezirten Zimmer bräunlich, in einem grünen grünlich. Und doch taxiren wir es alle Mal als weiss. Versuche mit sogenannten farbigen Schatten und mit durchsichtigen Decken zeigen Aehnliches (Helmholtz, Phys. Opt. S. 393 f.). Es ist keine Umbildung der Empfindung, die hier stattfindet, es ist aber auch kein Schluss, weder ein bewusster noch ein unbewusster (vorausgesetzt, dass unter diesem etwas

es in einzelnen Fällen leicht und wie von selbst, in anderen schwerer, je nachdem die Bedingungen mehr oder weniger günstig sind. Die Bedingungen aber sind im Allgemeinen die Stärke der Association, welche von der Häufigkeit ihrer Wiederholung abhängt, und die Stärke der Empfindung, welche von der des äusseren Reizes abhängt. Auch die Deutlichkeit der Empfindung wird einen Einfluss haben. In den grauen Nebel hinein lassen sich leicht Gestalten phantasiren. So mag auch die Undeutlichkeit der seitlichen Partien des Gesichtsfeldes das Werk der Erfahrung in Bezug auf die Veränderung der localen Färbung erleichtern. Und wenn, wie mir scheint, nicht bloss eine Veränderung der Farbe, sondern auch der Grösse auf den seitlichen Partien stattfindet, so wird hiefür das Nämliche gelten. Auch diese Bedingung nun ist für die Tiefenvorstellung gegeben. Fixiren wir einen Punct eines Körpers, so sind alle anderen undeutlich, theils weil ihre Bilder auf seitliche Partien der Netzhaut fallen, theils weil nicht auf sie accommodirt ist.

Im Hinblick auf diese Erscheinungen dürfen wir wohl eine oben angeführte Frage Helmholtz' so umkehren: Was sollte aus unseren Sinneswahrnehmungen werden, wenn die Erfahrung nicht in solcher Weise sie zu verarbeiten im Stande wäre? Alle Sinnestäuschungen, die auf organischen Einrichtungen beruhen, werden durch den Einfluss der durch Erfahrung geleiteten Phantasie mehr

anderes als Association verstanden wird). Der Sinn selbst übt hier (nach vorausgegangenen Erfahrungen natürlich) eine taxirende Thätigkeit. Wie man nun auch diese näher definire — sie ist nur eine besondere Weise der Association — so lässt sich das Nämliche auch von dem obigen Falle sagen. Der auf uns zukommende Mensch behält seine Grösse in dem Sinne, wie ein weisses Papier bei zunehmender Dunkelheit seine Farbe behält.

Es ist nicht leicht zu entscheiden, ob diese oder die obige Erklärung vorzuziehen ist. Aber auch wenn diese acceptirt wird, dient sie, den Einwand gegen die wirkliche Tiefenempfindung zu heben. Denn man wird zugeben, dass die Farbenqualität Weiss wirkliche Empfindung ist. Könnte nun nicht die Erfahrung, wenn sie auch nicht die wirkliche Tiefenempfindung überwindet, doch in vielen Fällen auch ihr gegenüber in dieser Weise wirken?

oder minder vollständig corrigirt. Der „Zusammenhang unserer Erfahrungen“ ist ja nichts Willkürliches, sondern die Folge der objectiven Wirklichkeit.

Auch Volkmann statuirt eine Umbildung der Empfindung durch Erfahrung. Archiv f. Ophthalm. V. Bd. 2. Abth. (1859) S. 61: „Selbst wenn die Seele von vornherein nur passiv aufnähme, was die Sinne ihr zuführen, so verhält sie sich später doch auch activ und gestaltet das, was sie empfängt, unter dem Einflusse der Eindrücke, die sie schon empfangen hat.“ S. 67: „Das Urtheil geht in die Empfindung über, und wir sehen das Ding schliesslich nicht wie die Netzhautbilder es darstellen, sondern wie die Erkenntniss es auffasst.“

Wären wir, wie Panum äussert, unter dieser Voraussetzung nicht im Stande, die Grenzen der Sinnlichkeit den geistigen Thätigkeiten gegenüber näher festzustellen, so würde dies zwar zu bedauern sein, aber kein Argument gegen die Thatsachen abgeben. Indessen ist auch diese Besorgniss, glaube ich, unbegründet. Wenn wir z. B. zeigen können, dass eine Association, wie die verlangte, sich nicht bilden konnte, so ist dies schon ein Grund, Empfindung anzunehmen. Umgekehrt, wenn wir zeigen können, dass die physischen Bedingungen für die Empfindung nicht gegeben sind, so sind wir auf Erfahrung angewiesen. Und so gibt es noch mancherlei Kriterien, die z. B. in den obigen Fällen meist keinen Zweifel lassen, was Sache der Empfindung ist, was nicht; Niemand bestreitet, dass die dem blinden Fleck entsprechende Stelle nicht wirklich gesehen wird. Uebrigens ist es bemerkenswerth, dass Panum im Verlaufe seiner Untersuchung selbst zur entgegengesetzten Annahme hingeführt wird. Er sieht sich gezwungen anzuerkennen, dass in gewissen Fällen „die bereits durch einen elementaren Denkact bearbeitete Empfindung mit der unmittelbaren sinnlichen Empfindung verwechselt wird.“ (S. 25.) Ja er fügt (S. 31) hinzu: „Dass wir uns von der Vorstellung der so bestimmten scheinbaren Grösse, trotz einer anderweitigen besseren Ueberzeugung, nicht frei machen können, müsste man denn eben dadurch erklären, dass die Uebersetzung des Urtheils über die Entfernung, in ein Urtheil über die Grösse so ganz instinktmässig und zur anderen Natur geworden ist.“ Es scheint also doch nicht, dass „diese Täuschung augenblicklich verschwindet, wenn wir den un-

mittelbaren sinnlichen Eindrücken unsere volle Aufmerksamkeit zuwenden." (Täuschung jedoch möchte ich die durch die Phantasie veränderte Sinnesempfindung nicht geradezu nennen, wenigstens wenn man als Maassstab für die Richtigkeit die Objectivität annimmt.) Panum macht geltend (S. 29), „dass jener elementare Denkact sich wiederum auf eine sinnliche Basis stützen muss, um die Täuschung hervorbringen zu können." Und gewiss ist dies richtig, d. h. es muss eine associirende Empfindung da sein, die ihrerseits durch einen physischen Reiz hervorgebracht ist.

Man missverstehe übrigens unsere Behauptung nicht dahin, als statuirten wir eine psychische Chemie. Die Phantasie vermag nur Gegebenes in seiner Art zu ändern, z. B. Entfernungen zu verkleinern oder zu vergrössern; aber sie vermag nicht gänzlich neues Material zu erzeugen.

Hiemit sind die Fragen und Bedenken hinsichtlich der ursprünglichen Tiefenwahrnehmung erledigt. Sie konnten nicht dienen, was wir für nothwendig gefunden, als unmöglich zu zeigen, haben es vielmehr vielfach nur bestätigt, und nähere Bestimmungen dazugefügt; Bestimmungen freilich, auf die man nicht übel den Satz anwenden würde: omnis determinatio est negatio. Sie sind in der That Beschränkungen. Es zeigt sich als unmöglich, dass Alles, was sich von Tiefenvorstellungen bei der gewöhnlichen Sinneswahrnehmung aufdrängt, der wirklichen Empfindung angehöre. Das Material der wirklichen Empfindung ist vielmehr ein ausserordentlich geringes.* Um so mehr finden wir uns nun zu der Untersuchung gedrängt, in welcher Weise und durch welche Mittel denn die Erfahrung dieses Material verarbeite. Erst dann wird uns seine Bedeutung ganz klar werden, wenn wir sehen, wie sich die zusammengesetzten Vorstellungen, mit denen wir es jetzt beständig zu thun haben, daraus gestalten. Der folgende §. ist bestimmt, einen Ueberblick hierüber zu geben.

* Ich vermuthe, dass ein in solcher Weise beschränkter Nativismus der Meinung vieler Empiristen nicht ferne liegt. Helmholtz z. B. scheint etwas Derartiges einzuräumen, wenn er sagt, dass „bei weitem die meisten Raumanschauungen" als Producte der Erfahrung gelten müssen (S. 438).

§. 12. Ueberblick der Mittel und Wege zur Ausbildung der Tiefenvorstellung.

1. Stellen wir zusammen, was nach den bisherigen Erörterungen das ursprüngliche Material der Tiefenvorstellung bildet. Wir haben dies nur innerhalb gewisser Grenzen zu bestimmen vermocht. Selbstverständlich ist, dass wir nicht einen ganzen Körper von allen Seiten auf einmal sehen. Aber wir sehen auch nicht die unserem Auge zugewandte Seite mit allen ihren etwaigen Vertiefungen auf einmal in wirklicher Empfindung; also auch nicht z. B. eine Landschaft mit allen darin enthaltenen Entfernungsunterschieden. Obgleich dies von vornherein denkbar wäre, so scheinen die physischen Bedingungen hiefür zu fehlen. Was wir direct und ursprünglich sehen, ist eine einzige, entweder immer dieselbe oder eine mit der Accommodation veränderliche, Entfernung (abgesehen von Unterschieden, die etwa durch die Gestalt der gesehenen Fläche gegeben wären, wovon später).

Auch die Richtung eines gesehenen Punctes in der Tiefe ist hiemit gegeben. Sie ist bestimmt durch seinen Ort innerhalb der gesehenen Fläche. Wir sagen darum mit Meissner: Jeder gesehene Punct besitzt einen Höhen-, Breiten- und Tiefenwerth (oder mit Hering: Höhengefühl u. s. w.). Der Längen- und Breitenwerth zusammen bestimmt seine Richtung.

2. Die Leistungen, welche wir von der Phantasie in Bezug auf die Tiefe verlangen, sind also der Hauptsache nach die folgenden. Sie muss erstlich, wenn nur eine einzige und unveränderliche Entfernung wirklich gesehen wird, sämmtliche Verschiedenheiten der Tiefe erzeugen; wenn aber eine veränderliche Tiefe empfunden wird, so muss sie wenigstens die feineren Unterschiede hineinbringen und die Grenzen derselben erweitern. Insbesondere muss sie auch diejenigen Entfernungen vorstellig machen, welche zugleich mit der einen wirklich empfundenen vorgestellt werden. Sehen wir also einen Menschen, ein Zimmer, eine Landschaft oder überhaupt eine körperliche Gestalt, so sind sämmtliche Tiefenunterschiede das Werk der Phantasie. Und

dieses Alles muss sie mit derjenigen Genauigkeit vollbringen, die sich factisch in unseren Tiefenvorstellungen vorfindet und die es uns ermöglicht, jeden Augenblick die vor uns liegenden Gegenstände und ihre Entfernungen zu erkennen und alle unsere Bewegungen, selbst unser Leben von der richtigen Abschätzung der Distanzen abhängig zu machen.

3. Allerdings haben alle diese Eigenschaften unserer Tiefenvorstellung ihre Grenze. Wir können Tiefenunterschiede factisch nicht in unbegrenzter Feinheit vorstellen, so wenig wir Längen- und Breitenunterschiede über eine gewisse Grenze hinaus sehen und phantasiren können; und ebensowenig können wir unendliche Fernen vorstellen, sondern je nach der Individualität der Phantasie mehr oder weniger grosse, im Ganzen aber wohl geringere, als man gewöhnlich meint. Von der Entfernung eines Sternes hat kein Mensch eine Phantasievorstellung. Und dass wir auch terrestrische Entfernungen meist kleiner vorstellen, als sie sind, hat uns die letzte Untersuchung über die scheinbare Grösse der Objecte gelehrt. Jede perspectivische Verkürzung weist darauf hin. „Jeder Blick in die Aussenwelt lehrt uns, dass fast alle Dinge in ihrer Erscheinung andere Raumverhältnisse haben, als in der Wirklichkeit, und wenn man gleich w e i s s, dass die ferneren Bäume einer Allee dieselbe Grösse und Distanz haben, wie die näheren, so s i e h t man sie dennoch kleiner und näher aneinander gerückt. Unsere Anschauung der Aussenwelt deckt fast nie die Wirklichkeit, weil die Tiefenauslegung der Netzhautbilder stets eine unvollkommene ist und auf halbem Wege zwischen dem flachen Netzhautbilde und der körperhaften Wirklichkeit stehen bleibt. Unsere Anschauung ist gleichsam ein Relief, das zwischen Planbild und voller Körperlichkeit die Mitte hält.“* Was endlich die Vorstellung eines Körpers von allen Seiten betrifft, so ist sie wie es scheint auch der Phantasie nicht gegeben. „In keinem Falle stellen sich mir Gegenstände im Erinnerungsfelde in anderen Verhältnissen zu einander dar, als es den Formen der Anschauungen mit offenen Augen entspricht, und ebenso

* H e r i n g, Beitr. S. 133.

kann meine Phantasie mit ihren Schöpfungen nicht aus diesen Grenzen heraus. So kann ich mir keinen Menschen zugleich *en face* und von seiner Rückseite vorstellen, obwohl mit der Vorstellung gleichsam um ihn herumgehen."*

4. Immerhin sind die Leistungen, welche wir von der Phantasie verlangen, bedeutend genug. Allein nicht weniger bedeutend sind die Mittel, welche ihr zu Gebote stehen. Dass sie solcher Leistungen im Allgemeinen fähig ist, haben wir bereits im vorigen §. gesehen. Man kann nicht wohl läugnen, dass es in unserer Macht steht, nachdem wir verschiedene Grössen, vielleicht nachdem wir eine einzige Grösse wirklich gesehen, andere in der Phantasie zu erfinden. Nur eine Dimension hinzuzuerfinden, ist sicher unmöglich; die vierte Dimension des Raumes und die zweite Dimension der Zeit können Jeden, der daran zweifelt, überzeugen. Aber wer eine Länge von 10$^{mm.}$ gesehen, vermag gewiss einen elften in der Phantasie hinzuzufügen, und auch Theilstriche innerhalb der einzelnen anzubringen. Es scheint dies in der systematischen Natur der Raumelemente seinen Grund zu haben. Bei Tönen, die in ähnlicher Weise eine Reihe bilden, hat darum die Phantasie eine ähnliche Fähigkeit; bei Farben nicht. Ferner haben wir es für möglich gefunden, dass die Phantasie nicht bloss zu den gegebenen Tiefenvorstellungen neue hinzufügt, sondern auch die gegebenen überwindet und verändert.

* Fechner's Psychophysik II., S. 471. Doch ist Lotze der Ansicht, dass die volle Körpervorstellung bei solchen Gegenständen, die wir mit dem Tastsinn umfassen, dann auch für die Phantasie des Gesichtes möglich sei. Med. Psych. S. 434: „Man kann nicht sagen, dass wir von den Gegenständen, welche wir allseitig durch den Tastsinn kennen gelernt haben, immer nur ein flächenförmiges optisches Erinnerungsbild besitzen; obgleich die wirkliche Gesichtsanschauung stets nur eine Seite der Objecte zeigt, so sehen wir sie doch in der Erinnerung stereoskopisch von allen Seiten zugleich. Dies ist nur dann nicht der Fall, wenn wir uns auch das Bild unserer eigenen Stellung zu den Objecten, so wie sie im Moment der Wahrnehmung stattfand, deutlich wieder reproduciren. Grössere Gegenstände, welche wir mit dem Tastsinne nicht umfassen können, Gebäude, Landschaften, sehen wir daher auch in der Erinnerung stets perspectivisch."

Sie kann dies entweder durch willkürliche Anstrengung oder in Folge von Associationen, die sich durch längere Erfahrung gebildet haben. Das Letztere allein ist, was uns hier interessirt.

5. Ueberhaupt geschieht die Ausbildung der Tiefenvorstellung, sowohl was die Hinzufügung neuer nicht empfundener Tiefen, als was die Ueberwindung und Umbildung der empfundenen betrifft, allgemein gesprochen, auf dem Wege der Erfahrung, d. i. zum Theil durch Schlüsse, weitaus zum grösseren Theil aber durch Associationen. Machen wir uns dies an den beiden möglichen Ansichten klar; zuerst an der, dass nur Eine unveränderliche Tiefe empfunden wird.

Dass es Tiefe gibt, wissen wir. Dass es Unterschiede in der Tiefe gibt, davon überzeugen uns alsbald eine Menge von Erfahrungen. Ein Triangel z. B., den man um eine verticale Axe dreht, ändert seine Figur continuirlich, und nach einiger Zeit erhält er sie wieder. Da wir ihn als festen Körper kennen, schliessen wir, dass er sich in der dritten Dimension gedreht hat. Denselben Fällen entnehmen wir dann auch die Indicien, welchen Unterschied der Tiefe wir in einzelnen Fällen zu nehmen haben. Der Triangel wird so weit in die Tiefe gehen, als seine Basis beträgt. Und so erhalten wir an seiner Gestalt und an der Aenderung in der Deutlichkeit einzelner Theile Zeichen, an welche sich dann in anderen ähnlichen Fällen, ohne neue Erfahrung, vermöge der Association ähnliche Tiefenunterschiede in der Vorstellung knüpfen. Die ursprünglich empfundene Tiefe A wird so von den aus Anlass der stark gewordenen Association hinzugedachten Tiefen B, C, D überwunden oder auch sie bleibt unbeachtet, da die letzteren allein, die wir als der Wirklichkeit entsprechend kennen gelernt haben, unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Aus demselben Grunde können auch diejenigen Vorstellungen, welche als associirende Zeichen dienen, die Gestalt, Deutlichkeit u. s. w. für die Aufmerksamkeit sehr zurücktreten, so dass wir die Tiefen B, C, D ohne Weiteres wahrzunehmen glauben.*

* Betrachtet man hingegen jene Vorstellungen, die uns nur als Zeichen für die Association gelten, als psychische Reize für die Erzeugung der Tiefenvorstellung, ann scheint es nicht möglich, dass sie zu-

Nehmen wir an, dass ursprünglich schon veränderliche Tiefen gesehen werden, so wird der Vorgang folgender sein: Durch einen physischen Reiz a (eine bestimmte Accommodation und die früher erwähnten begleitenden Vorgänge) wird die Tiefenvorstellung α erzeugt, durch einen Reiz b die β; durch einen anderen physischen Reiz m (z. B. einen bestimmten Convergenzzustand der beiden Augen) wird die Vorstellung μ (die Convergenzempfindung) hervorgerufen, an welche sich die Tiefenvorstellung α desswegen associirt, weil in der Regel die Accommodation a mit der Convergenz m zugleich stattfindet, also auch α und μ zugleich erregt werden. Die Convergenzgefühle überhaupt werden darum für gewöhnlich zur Verstärkung und Verdeutlichung der ursprünglichen Tiefenvorstellung dienen. Findet aber in einem besonderen Falle die Convergenz m bei der Accommodation b statt, so sind zwei Ursachen für die Tiefenvorstellung vorhanden, die einander widerstreiten: 1. Die physische Ursache b, an welche von Natur aus die Tiefenempfindung β geknüpft ist, 2. die psychische Ursache μ (in Folge von m), eine Vorstellung, an welche sich die Tiefe α associirt hat. Und hiebei kann es geschehen, dass durch die Kraft der associirten Vorstellung α die wirkliche β verdrängt und überwunden wird.

6. Nachdem wir die Möglichkeit einer Ausbildung der Tiefenvorstellung durch die Phantasie, sowie den Weg für die Ausbildung im Allgemeinen angegeben, ist übrig, die einzelnen Vorstellungen, resp. Vorstellungsclassen aufzusuchen, welche in der beschriebenen Weise associirend wirken. Wir können diese im eigentlichen Sinne des Wortes Localzeichen für die Tiefe nennen. Ihre Anzahl und die Feinheit vieler unter ihnen entsprechen den Leistungen, welche wir von der Association verlangt haben. Die vier ersten gewährt schon das monoculare, die beiden letzten nur das binoculare Sehen. Es ist nicht nöthig, besonders aufmerksam zu machen, dass wir es hier überall mit

rücktreten; s. o. S. 97. Ein eigentliches Latentwerden in der Weise, dass sie ganz aus dem Bewusstsein verschwänden, nehmen wir übrigens in keinem Falle an.

psychischen Momenten und zwar mit bewussten Vorstellungen, nicht mit physischen Processen zu thun haben.

a) Schon die Accommodationsgefühle können associirend wirken. Auch dann, wenn durch die Accommodation als physischen Reiz die Tiefe hervorgebracht wird, werden die associirten Gefühle, so lange sie mit dem physischen Reiz in Uebereinstimmung sind, verstärkend wirken. Sie werden ferner, wenn keine physische Accommodationsänderung stattfindet, als Gedächtnissvorstellungen für sich allein Tiefe reproduciren, und so das wirklich Empfundene ändern. Man kann dies z. B. an Schröder's bereits erwähnter Treppenfigur bemerken. Lassen wir den Blick an den Kanten entlang laufen und stellen uns dabei eine starke Aenderung des Accommodationsgefühles vor (sie darf ja stärker sein als die, welche in Wirklichkeit stattfinden würde), so tritt sehr leicht je nach dem Sinne dieser Aenderung das eine oder andere Relief hervor. Eine wirkliche Accommodationsänderung findet hier nicht statt, da das Ganze auf eine Fläche gezeichnet ist.

Immerhin ist dieses Moment weniger von Bedeutung als die meisten der folgenden.

b) Die eigenthümliche Undeutlichkeit der Bildtheile, auf welche nicht accommodirt ist, wie sie in Folge der Zerstreuungskreise entsteht, veranlasst uns, diese Theile vor oder hinter diejenigen zu verlegen, auf welche accommodirt ist. Accommodiren wir auf einen Endpunct einer schräg gehaltenen Stricknadel, so sind die übrigen Theile nur undeutlich sichtbar, und Erfahrung hat uns gelehrt, dass in einem solchen Falle diese Theile entweder vor oder hinter dem ersteren liegen. Doch lässt uns diese Undeutlichkeit für sich allein unentschieden darüber, ob die Nadel vom deutlich gesehenen Puncte aus zum Gesicht hin oder von ihm hinwegläuft.

c) Grösse, Gestalt, Färbung, Verschiebung u. s. w. der Objecte; die Momente, welche bei Helmholtz als erste Classe aufgeführt sind, und aus der zweiten Classe noch die Beobachtungen bei bewegtem Kopfe und Körper (s. oben §. 8). Nachdem wir durch wirkliche Empfindungen öfters er-

fahren, dass bei einer bestimmten Grösse oder Gestaltung bekannter Objecte dieselben in einer bestimmten Tiefe lagen oder bestimmte Tiefenunterschiede besassen, werden diese auch ohne dass die wirkliche Tiefenempfindung statt hat, ja der stattfindenden entgegen, reproducirt. Diese Momente bieten, so sehr sie praktisch wichtig sind, theoretisch zu keinen weiteren Bemerkungen Veranlassung.

d) Bewegungsgefühle der Körpermuskeln. Ich sehe die Tiefe a, mache eine Bewegung x und berühre das Object. Mache ich dann noch einmal die Bewegung x, ohne die Tiefe vorher gesehen zu haben, bei geschlossenen Augen, so reproducirt x die Tiefe a. Auf solche Weise associiren sich allmälig an bestimmte Bewegungsempfindungen bestimmte Tiefenempfindungen und umgekehrt; es bilden sich die Complexe xa, yb, wobei a ebensogut x reproducirt als umgekehrt. Wir denken, wenn wir eine Tiefe sehen, an die Bewegung, welche nöthig wäre, um das Object zu berühren; wir denken umgekehrt, wenn wir eine Bewegung machen, an die Gesichtsvorstellung der Tiefe. Auch dann, wenn eine Bewegungsempfindung x nicht wirklich stattfindet, sondern selbst reproducirt wird, wird sie die Tiefenvorstellung a mit sich führen.

Dies also ist die Stellung, welche wir den von einigen Theorien zu sehr urgirten Muskelgefühlen des Körpers in Bezug auf die Entfernungsvorstellungen zuschreiben. Sie bedeuten nicht Tiefe, aber sie reproduciren dieselbe; wie sie auch von ihr reproducirt werden.

e) Das Muskelgefühl der Convergenz beider Augen beim gleichzeitigen Fixiren eines Punctes. Die Convergenz geht gewöhnlich Hand in Hand mit der Accommodation, denn wenn wir etwas fixiren, so wollen wir es nicht in Zerstreuungskreisen sehen. Die Convergenzgefühle werden also, wie schon erwähnt, zur Verstärkung und Verdeutlichung der Tiefenempfindung dienen (die erste unserer Hypothesen vorausgesetzt). Es gibt aber Fälle, wo Accommodation und Convergenz in Widerspruch treten und die letztere siegt. So bei den sogenannten Tapetenbildern. Wenn man zwei gleiche Figuren einer Tapete durch Convergenz

der Augen auf grössere Nähe zur Deckung bringt, so erscheint ein Bild, welches näher liegt, obgleich auf die Tapete selbst accommodirt ist. So also wirkt die Convergenz: nicht als physischer Umstand (wir mussten dies oben ablehnen), sondern durch die ihr entsprechenden Muskelgefühle und deren Association mit Tiefenvorstellungen. Und wie kräftig dieses Moment wirkt, zeigt jeder Blick in's Stereoskop. Die Bewegung der Augen über das Bild hin trägt ungemein viel zur Entstehung der körperlichen Vorstellung bei (auch abgesehen davon, dass dadurch die einzelnen Umrisse successiv deutlicher gesehen werden). Gleichwohl wird auch dies Moment durch stärkere überwunden. Gerade die absolute Entfernung des Bildes z. B., die doch zunächst durch das Convergenzgefühl bestimmt werden sollte, richtet sich beim Sehen durch das Stereoskop meist vielmehr nach der Natur des dargestellten Gegenstandes; eine Landschaft, eine Büste u. s. w. werden in der nach der gewöhnlichen Erfahrung für sie passenden absoluten Entfernung vorgestellt. Ueberhaupt müssen wir uns hier wie anderwärts hüten, den Muskelgefühlen allzuviel zuzutrauen; schon die Feinheit, mit welcher Vögel Entfernungen messen, deren Augenaxen nicht auf Einen Punct convergiren, muss uns davon zurückhalten.

f) Die binoculare Verwischung und die Doppelbilder. Ich meine hiemit diejenigen Momente der Empfindung, welche durch den physischen Umstand der binocularen Parallaxe erzeugt werden, sobald dieselbe eine gewisse Grösse erreicht. Die Parallaxe als solche wird nicht empfunden, weil die Orte der Netzhaut als solche nicht empfunden werden. Wir wissen nichts davon, dass zwei Puncte der rechten und zwei der linken Netzhaut getroffen sind, und dass die beiden rechts etwas weiter von einander abstehen als die beiden links. Es ist aber Thatsache, dass wir in einem solchen Falle Unterschiede der Tiefe vorstellen. Die Frage ist, wie wir dazu kommen.

Man begnügt sich in der Regel mit der Redeweise: „die stereoskopischen Verschiedenheiten der beiden Netzhautbilder“ seien es, die uns die Vorstellung seiner Tiefenlage verschaffen. (Vgl. z. B. Wundt's Lehrb. d. Physiologie des Menschen 1868,

S. 610). Von Helmholtz haben wir gehört, dass dieser Unterschied als solcher nicht zum Bewusstsein komme. Er wäre hienach im Grunde ungefähr Einer Meinung mit Panum, dessen Tendenz dahin geht, die binoculare Parallaxe als einen rein physischen Factor hinzustellen, obgleich Panum selbst sie andererseits auch unbedenklich als Empfindung bezeichnet. Ueberall ist nicht klar gesagt, um was es sich eigentlich handelt.

Wer mit unbewussten Vorstellungen spielt, hat es freilich hier wie überall leicht. Wir haben eine unbewusste Kenntniss der Netzhautbilder als solcher, stellen eine unbewusste Vergleichung zwischen beiden an, und da wir auch eine unbewusste Vorstellung von Körpern bereits haben, so erkennen wir durch einige unbewusste geometrische Reflexionen leicht, dass die beiden Netzhautbilder gerade den zwei Projectionen eines Körpers von bestimmten Tiefenverhältnissen entsprechen, machen also einen unbewussten Schluss, dass hic et nunc ein solcher vorhanden sein müsse, und fassen in Folge dessen den unbewussten Entschluss, diesen Körper nun auch mit Bewusstsein vorzustellen.

Wem es aber nicht gelingt, sich in diese Theorie hineinzuleben, der muss sich vor Allem entscheiden, ob er unter binocularer Parallaxe nur einen physischen Umstand oder eine — und zwar bewusste — Empfindung verstehen, und ihr demgemäss eine physische oder eine psychische Wirksamkeit zuerkennen will. Das Erstere haben wir oben ausgeschlossen. Und in Wahrheit ist ihre Wirksamkeit keine andere als die aller vorher besprochenen psychischen Momente: die binoculare Parallaxe, sobald sie eine gewisse Grösse erreicht, erzeugt eine bewusste Empfindung; und an diese Empfindung haben sich Tiefenvorstellungen associirt.

Lassen wir einen Reiz, der zuerst zwei correspondirende Stellen in beiden Augen traf, in einem oder beiden Augen sich verschieben (wie dies z. B. eintritt, wenn ein Punct y, der in gleicher Entfernung mit dem fixirten Punct x dicht neben ihm lag, allmälig hinter ihn tritt oder eine Linie sich in die Tiefe neigt), so wird das Object bei einem Minimum der Verschiebung noch ganz einfach gesehen, dann aber fängt es an ver-

schwommen zu werden, mehr und mehr, zuletzt geht es in zwei Bilder auseinander, die sich durch ihre Undeutlichkeit als Doppelbilder des früheren kenntlich machen. An diese Empfindung der Verwischung und der Doppelbilder associiren sich nun Tiefenvorstellungen auf folgende Weise. Wir haben in solchen Fällen tausendmal die Fixation geändert, erst x dann y fixirt. Und die hiebei stattfindende Accommodations- und Convergenzänderung hat uns (den früheren Erörterungen gemäss) die Vorstellung einer tieferen Lage von y gegeben. So entstand eine Doppelassociation: an die Empfindung der Verwischung und des Doppelbildes knüpfte sich die Vorstellung einer Fixationsänderung, an diese die eines Tiefenunterschiedes.

Es ist darum nicht nothwendig, dass eine Fixationsänderung jetzt immer wirklich erfolgt, die Vorstellung einer solchen wird gedächtnissmässig reproducirt, und mit ihr die eines Tiefenunterschiedes. Daraus erklärt sich, dass auch bei der momentanen Beleuchtung des elektrischen Funkens (und bei Ausschluss aller übrigen Momente, aus denen eine Belehrung über Tiefenunterschiede geschöpft werden kann) körperliche Objecte, oder ihre Projectionen im Stereoskop, körperlich gesehen werden. Ja es wird, nachdem sich jene Association gebildet, auch direct durch die Empfindung der Verwischung u. s. w. die der Tiefendistanz reproducirt werden; denn nun sind beide ein für alle Mal associirt; nicht bloss die wirkliche Fixationsänderung, sondern auch die Phantasievorstellung derselben kann wegfallen. Immerhin wird die Reproduction kräftiger, vollständiger und genauer geschehen, wenn Bewegung wirklich erfolgt; darum ist es gerade die Aenderung der Fixation, das Hingleiten des Blickes über das Bild, welches wie die natürliche Körperanschauung, so auch das künstliche stereoskopische Sehen vorzüglich anschaulich und sicher macht.

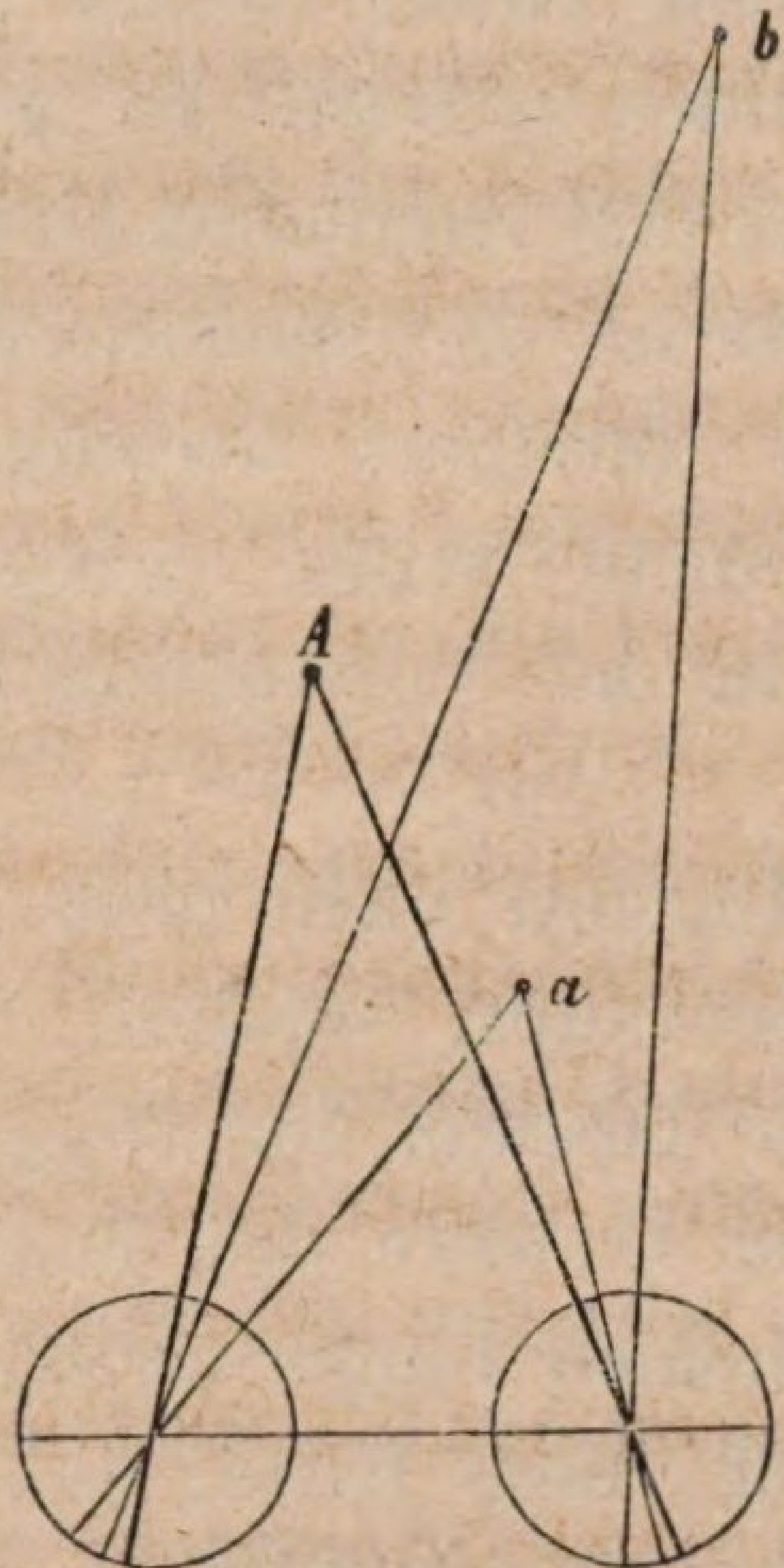
Die gegebene Erklärung setzt voraus, dass nur dann Tiefenunterschiede erscheinen, wenn die Bilder nicht ganz einfach gesehen werden. Mancher ist vielleicht geneigt, dies zu bestreiten. Obgleich wir erst im folgenden §. auf das Einfachsehen, seine Bedingungen und Grenzen näher eingehen, wollen wir doch einst-

weilen bemerken, dass diese Grenzen nach unserer Meinung äusserst eng gezogen sind; und dass in manchen Fällen, wo allerdings im strengsten Sinne nur ein einziges und einfaches Bild gesehen wird, der Wettstreit und Wechsel zweier Bilder die Stelle der Verwischung und des Doppelbildes vertritt. Er wird dann die nämliche Function üben, und aus den nämlichen Gründen. Fallen aber zwei Eindrücke so nahe an correspondirende Puncte, dass die Empfindung wirklich durchaus derjenigen gleich ist, welche correspondirende Puncte selbst erregen, dann kann auch kein Tiefenunterschied in der Vorstellung die Folge sein.

Wir erhalten durch die genannten Momente nicht bloss die Vorstellung von Tiefenunterschieden überhaupt, sondern der Grad der Verwischung und fernerhin die Distanz der Doppelbilder gibt uns auch Aufschluss über die *Grösse* des Tiefenunterschiedes in jedem Fall. Halte ich meinen Finger zwischen meinem Auge und der Wand, indem ich diese fixire, so erkenne ich sehr wohl an der Weite des Auseinanderklaffens der Doppelbilder, ob der Finger mehr oder weniger nahe an der Wand liegt.

Nun ist noch eine Erscheinung zu erörtern, deren Erklärung nicht geringe Schwierigkeiten bietet: *die Umkehrung des Reliefs bei Vertauschung der stereoskopischen Bilder.* Wenn wir nämlich sagen, dass der Unterschied der Entfernung des Punctes y vom Puncte x mittelst der genannten Momente selbst hinsichtlich seiner Grösse beurtheilt wird, so fragt sich noch: wird er auch hinsichtlich der *Seite* beurtheilt, nach welcher hin die relative Entfernung zu nehmen ist? Die Entfernung des y vom x kann auf mich zu und von mir weg genommen werden; und bei symmetrischer Umlagerung der sämmtlichen Puncte eines Objectes haben wir das entgegengesetzte Relief. Nun ist die Parallaxe für je einen Punct vor und hinter dem fixirten genau gleich gross, nur im einen Fall positiv, im anderen negativ; d. h. der Unterschied der Distanzen der getroffenen Netzhautpuncte ist derselbe, nur dass im ersten Fall die grössere Distanz im rechten Auge stattfindet, im anderen Fall im linken.

Man erkennt dies leicht an der nebenstehenden Figur. Fixiren wir einen Punct *A* und zeigt man uns einen Nadelkopf in *a*, so gibt der letztere Doppelbilder, die beide rechts von *A* liegen, das eine weiter als das andere. Ganz dasselbe scheint aber einzutreten, wenn der Nadelkopf in *b* gehalten wird. Man wird nun aus der Undeutlichkeit der beiden rechts gelegenen Bilder erkennen, dass es Doppelbilder sind, die einem in anderer Entfernung als *A* gelegenen Puncte angehören; aber woraus sollen wir erkennen, dass er in *a* oder in *b* liegt? Der einzige Unterschied ist, dass die Doppelbilder von *b* gleichnamig sind, d. h. das linke dem linken, das rechte dem rechten Auge angehört, die von *a* aber gekreuzt, das linke dem rechten, das rechte dem linken Auge gehörig:

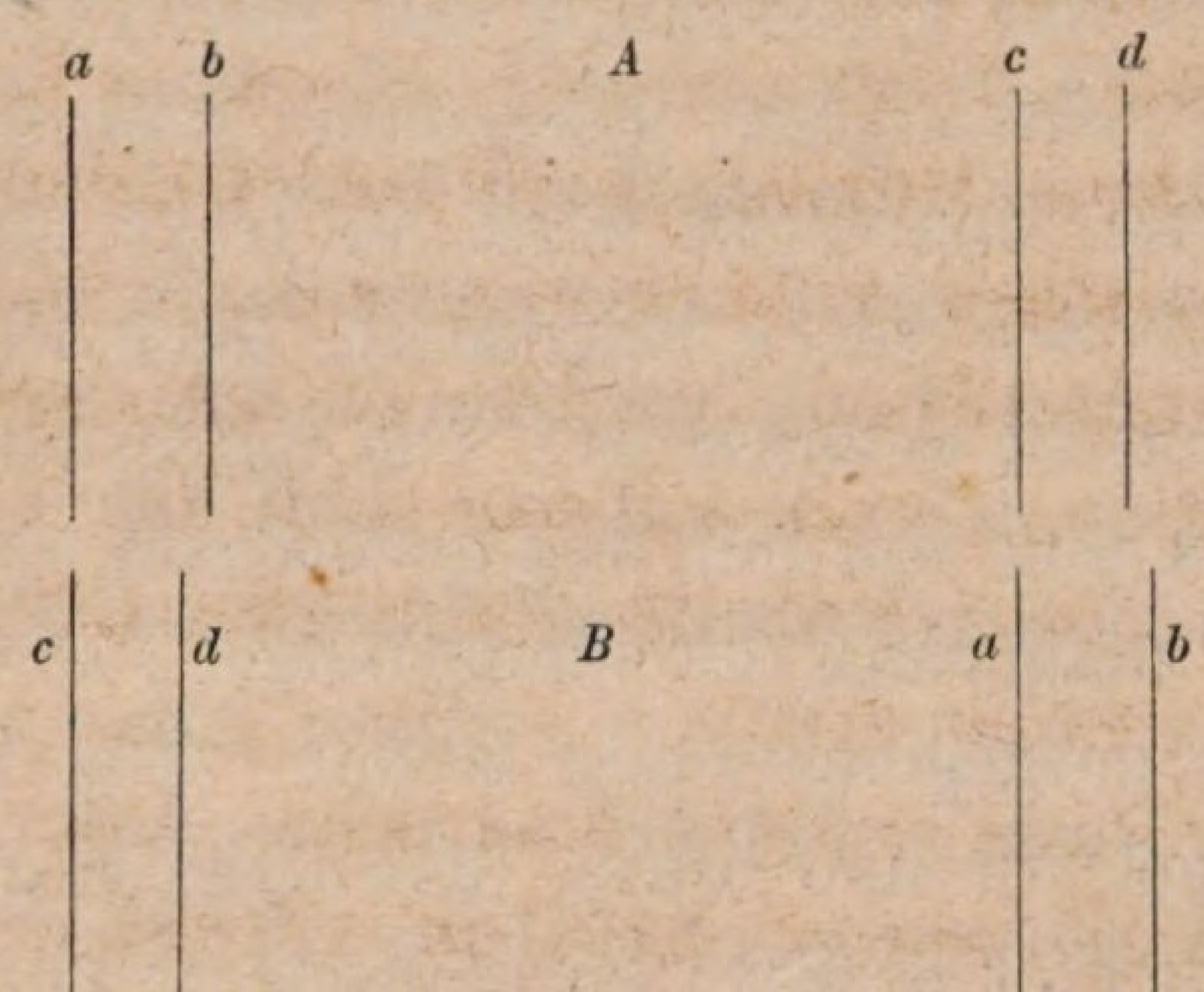


l r

• • • •

r l

Das eine Mal ist die Parallaxe positiv, das andere Mal negativ. Aber werden diese Unterschiede in der Empfindung merklich werden?



Dieselbe Fragestellung ergibt sich für das künstliche Körpersehen. Bringen wir durch das Stereoskop (oder durch Convergenz auf einen Punct hinter oder vor dem Papiere) die oberen Linien *a* und *c* zur Vereinigung, so erscheinen *b* und *d* entweder als verschwommenes oder doppeltes Bild rechts daneben. Ganz dasselbe aber tritt ein, wenn wir *c* und *d* dem rechten, *a* und *b* dem linken Auge bieten (*B*). Wird das verschwommene

oder Doppelbild *bd* im einen Fall vor, im anderen hinter *ac* treten, wie dies den wirklichen Gegenständen entspräche, von welchen diese stereoskopischen Bilder in beiden Fällen genommen wären?

Thatsächlich nun ist dies der Fall. Wir erkennen das richtige Relief; und bei Vertauschung der stereoskopischen Bilder kehrt sich das Relief um. Legt man die zwei stereoskopischen Projectionen eines Balkens so um, dass das Bild, welches das rechte Auge empfing, jetzt dem linken geboten wird, und umgekehrt, so erscheint eine Rinne. Ein Trichter wendet seine Höhlung, die uns vorher zugekehrt war, von uns ab. Nur bei complicirteren Gegenständen tritt dies nicht ein, wie bei ganzen Landschaften, wo die Umkehrung keinen Sinn hat und die Erfahrung keine Association an die Menge der Verwischungen und Doppelbilder an die Hand gibt, vielmehr diesen Eindrücken durchaus widerspricht.

Es liegt nahe und ist versucht worden (Brücke), den Unterschied des Eindruckes aus Convergenzänderungen der Augenaxen herzuleiten. Um in dem obigen Fall natürlichen Körpersehens von *A* auf *a* zu convergiren, hat man eine andere Bewegung nöthig, als um auf *b* zu convergiren. Und das Gleiche gilt, wenn wir im Stereoskop von *ac* mit der Fixation auf *bd* übergehen. Durch die Muskelgefühle, die hiebei entstehen, werden, wie wir wissen, die Vorstellungen einer näheren oder ferneren Lage reproducirt.

Bekanntlich hat Dove diese Möglichkeit durch momentane Beobachtung mit dem elektrischen Funken ausgeschlossen; und dennoch zeigte sich das richtige Relief. Auf blosse Reproduction der Convergenzempfindungen kann man sich natürlich hier nicht berufen, denn es fragt sich eben: welche der beiden Convergenzempfindungen soll man reproduciren?

Helmholtz zieht daher den Schluss, dass schlechthin die Empfindungen correspondirender Stellen verschieden sind.* In der That scheint dies die einzige Möglichkeit der Er-

* Phys. Opt. S. 743. 802.

klärung. Das linke Doppelbild fällt in beiden Fällen auf correspondirende Puncte beider Netzhäute, ebenso das rechte. Wir werden also unterscheiden, welchem Auge jedes der Doppelbilder angehört, wenn die Eindrücke correspondirender Netzhautpuncte von einander unterschieden werden. Worin jedoch diese Verschiedenheit bestehe, sagt Helmholtz nicht. Wahrscheinlich denkt er an die noch unerforschten Localzeichen.

Donders fand die fragliche Consequenz unglaubwürdig.* Denn die Erfahrung zeige, dass wir im Allgemeinen nicht unterscheiden, mit welchem Auge wir einen Gesichtseindruck empfangen.** Er zweifelte darum fortwährend an der Genauigkeit und Beweiskraft der Dove'schen Versuche, die von Anderen in verschiedenen Formen wiederholt worden waren; bis er sich durch eigene mit allen Vorsichtsmaassregeln angestellte Versuche davon überzeugte. In dem ausnehmend klar und fesselnd geschriebenen Aufsatz, der die Geschichte seines Zweifels und seiner Umkehr enthält, stellt er noch mehrere Hypothesen zur Erklärung des Unterschiedes auf, verwirft sie wieder, und bekennt zuletzt: das Endresultat ist, dass ich mir auf keinerlei Weise von irgendwelcher Verschiedenheit in der Empfindung Rechenschaft geben kann, wo doch unverkennbar die Eindrücke zu einer anderen Vorstellung führen." Und er greift zu der Annahme, dass bei völliger Gleichheit der Empfindungen doch ein Unterschied in der Vorstellung möglich sein muss, „dass, während die Summe zweier Eindrücke gleich ist, ihre Verbindung zu einer anderen Vorstellung führt." Dass eine psychische Chemie der Empfindungen sonst nicht vorkomme, haben wir mehrfach erwähnt. Aber abgesehen hievon, ist die Berufung hierauf in diesem Fall auch völlig ohne Nutzen. Wenn die Seele aus denselben Eindrücken mit Bestimmtheit in dem einen Fall das Hautrelief, im

* Das binoculare Sehen und die Vorstellung von der dritten Dimension. Im Archiv f. Ophthalm. XIII, 1 (1867). S. 1—48.

** „Selbst bei Mouches volantes, die man Jahre lang unverändert gesehen hat, muss man sich durch Schliessen des einen Auges vergewissern, welchem Auge sie angehören" u. s. w.

anderen Fall das Basrelief gestaltet, muss sie doch irgend welche Anhaltspuncte haben, wann sie das eine und das andere gestalten soll. Und diese Anhaltspuncte müssen in den äusseren Eindrücken selbst liegen, denn die Seele ist im einen und anderen Fall dieselbe, und auch der Complex der in ihr aufgespeicherten Gedächtnissvorstellungen ist der nämliche. Mag sie also spontan oder auch aus dem durch frühere Eindrücke gewonnenen Vorstellungsmaterial das Relief gestalten: es muss doch ein Unterschied in den jedesmaligen äusseren Eindrücken liegen, der sie nöthigt, es so und nicht anders zu gestalten. Die Annahme steht also mit sich selbst im Widerspruch. Kurz gesagt: Es ist und bleibt unmöglich, dass aus total gleichen Ursachen verschiedene Wirkungen entstehen. Und so sind wir in der alten Verlegenheit.

Nichtsdestoweniger ist eine Erklärung dieser Thatsachen möglich und experimentell zu verificiren, welche nicht bloss den Einwand, welchen man aus ihnen gegen die nativistische Theorie entnommen hat, löst, sondern sie sogar zu einem neuen und starken Beweis für dieselbe erhebt.

Ehe wir hierauf eingehen, müssen wir über Donders' Methode und Resultate kurz referiren. An den früheren Versuchen hatte Donders namentlich auszusetzen, dass entweder mehrere Funken angewandt wurden (wobei eine Aenderung der Convergenz in der Zwischenzeit und eine Vergleichung der so erhaltenen Bilder möglich war), oder dass nur auf den Tiefenunterschied der gesehenen Puncte überhaupt und nicht auf das Relief geachtet wurde. In der ersten Reihe seiner Versuche, die in dunkler Kammer angestellt wurden, wurde das Spiegelbild des elektrischen Funkens in den zwei Flächen einer Linse beobachtet, deren eine gefärbt war; ein fester Fixationspunct war nicht gegeben. Das Resultat war, dass die Meisten nach mehreren Funken noch nicht einmal überhaupt zwei Bilder unterschieden; Donders selbst war nicht im Stande, sich beim ersten schon zu orientiren, ob das gefärbte oder das ungefärbte Bild vorn liege; nach einigen Funken erst entwickelte sich die richtige Vorstellung. Auch in den späteren Reihen „waren, wenn nicht für Fixation gesorgt wurde, bei den ersten Funken

Irrthümer sehr gewöhnlich.“ In der zweiten Versuchsreihe wurde in einem mit schwarzem Sammet ausgeschlagenen Kasten von 0,29^{m} Länge, 0,136^{m} Breite und 0,074^{m} Höhe durch Inductionsfunken ein scheinbar continuirliches kleines Licht erzeugt, welches fixirt wurde; vor oder hinter demselben liess man einen Funken überspringen. Hier wussten nun von 16 Beobachtern 14 augenblicklich beim ersten Funken zu sagen, ob er dem Auge näher oder ferner liege als das fixirte Licht. Die Meisten wussten sogar die Entfernung ziemlich genau zu bestimmen. Sollte ohne bestimmte Fixation die Lage zweier Funken zugleich beurtheilt werden, so bekam keiner beim ersten Funken eine sichere Vorstellung; es entstand immer nur eine verwirrte Lichterscheinung. In der dritten Reihe liess Donders stereoskopische Bilder verschmelzen; zwei paar Puncte oder Linien, oder auch die Projectionen mehr zusammengesetzter Figuren. Auch hier wurde durch kleine schwach erleuchtete Oeffnungen an übereinstimmenden Puncten beider Figuren ein fester Fixationspunct gegeben. Oft bildete sich schon beim ersten Funken die richtige Vorstellung; einige Beobachter brauchten zwei oder drei, sehr wenige kamen überhaupt nicht zu einer bestimmten Vorstellung und irrten sich. „Indessen wurde, und es ist wichtig dies hervorzuheben, das Relief immer zu schwach gesehen. Ganz besonders traf dies zu, wenn dasselbe sehr ansehnlich war, wie bei den abgeschnittenen Kegeln oder Pyramiden der gewöhnlichen Stereoskopenplatten.“ In der vierten Reihe wurden Gegenstände im Raume, z. B. ein in die Tiefe geneigter Metallfaden, beim elektrischen Funken beobachtet. Das Ergebniss war, dass man sich beim Sehen mit einem Auge keine Vorstellung von der Neigung des Fadens machte, während man dieselbe mit beiden Augen schon beim ersten Funken erkannte.

Man kann sich bei diesen Versuchen (welche Hr. Dr. Neesen in der Hauptsache mit mir wiederholte) kaum des Gedankens erwehren, wie hübsch doch eine Convergenzänderung alle Einzelheiten erklären würde. Warum erschien das Relief nur bei festgewähltem Fixationspunct augenblicklich? Weil man dann kein Probiren nöthig hatte, sondern die geringste Aenderung, sei es nach der richtigen, sei es nach der falschen Seite, Aufschluss geben musste. Warum

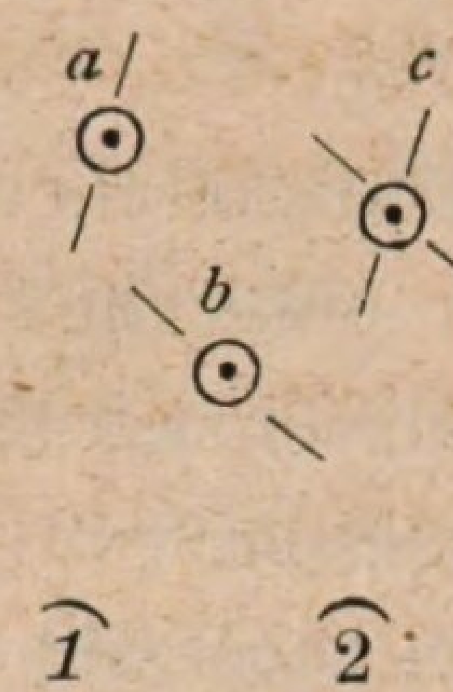
wurde das Relief zu schwach gesehen? Weil die Aenderung natürlich nur minimal war. Indessen die Zeit von weniger als dem millionten Theil einer Secunde, wie sie nach Wheatstone der elektrische Funke braucht, schliesst diesen Gedanken aus.

Donders weist auf die Ungleichheit der Zerstreuungskreise vor oder hinter dem fixirten Puncte hin; ferner auf den mangelnden Parallelismus der Meridiane correspondirender Puncte; und auf die ungleiche Grösse der Doppelbilder. Die erste könne aber durch Hemmung der Accommodation ausgeschlossen werden; die zweite durch Beobachtung von blossen Puncten; die dritte durch die symmetrische Lage der Gegenstände, gerade vor oder hinter dem fixirten Puncte. Es bieten sich nun ausser diesen Momenten zunächst noch andere dar. Obgleich ich dieselben nicht für durchschlagend halte, will ich ihre Anführung doch nicht unterlassen.

1. Unterschiede in der Intensität des Eindruckes auf correspondirende Puncte. Die auf die inneren Netzhauthälften treffenden Eindrücke werden im Allgemeinen schwächer empfunden als die auf die äusseren; was vielleicht seinen Grund darin hat, dass der Sehnerv auf den nasenwärts gelegenen Theilen hereinkommt. Sehr gut zeigen dies die Nachbilder. Erzeugt man im rechten Auge das positive Nachbild eines viereckigen Rahmens, so ist das der linken Kante stärker; das der rechten erlischt eher. Erzeugt man das Nachbild im linken Auge, so ist das Bild der rechten Kante stärker. Darum werden die Bilder correspondirender, d. h. gleichweit rechts oder links von dem gelben Fleck, gelegener Puncte verschiedene Intensität zeigen.

2. Die gegenseitige Beleuchtung der Lichtquellen. Ein Licht, das wir einem anderen nähern, macht dasselbe heller. Dies ist leicht zu beobachten (namentlich wenn das erleuchtende selbst verdeckt wird), und leicht einzusehen. Denn erleuchtet es einen dunkeln Gegenstand, so muss es auch einen hellen erleuchten, nur wird nach dem Fechner'schen Gesetze grösserer Zuwachs der Erleuchtung nothwendig sein, damit der Unterschied merklich wird. Es käme also auf Intensitätsbestimmungen an. Hiebei kommmt Folgendes in Betracht: Ist *c* der fixirte Lichtpunct und springt der Funke *a* über, so wird für das Auge 1 etwa $^1/_3$ desselben erleuchtet,

für's Auge 2 fast die Hälfte. Springt aber *b* über, so wird für 1 fast gar nichts davon beleuchtet; für 2 auch nur sehr wenig. Mithin muss die Intensität der Doppelbilder auch aus diesem Grunde sehr verschieden sein. Dazu kommt noch, dass die Intensität des leuchtenden *c* sich umgekehrt verhält; springt *b* über, so wird *c* für 2 ziemlich stark, für 1 sehr stark erleuchtet; bei *a* dagegen für beide Augen fast gar nicht; der Gegensatz muss dadurch um so merklicher werden. Der schwarze Sammetbeleg des Kastens, der die Reflexe von den Seiten her ausschliesst, ist besonders dazu angethan, feine Intensitätsunterschiede merklich zu machen.



3. Ein schnelles Schliessen des einen Auges während der Dauer der Nachbilder (die immerhin einige Secunden beträgt) unterrichtet uns, welchem Auge eines der Doppelbilder angehört; denn beim Augenschliessen pflegen Nachbilder momentan zu erlöschen. Statt des Augenschliessens kann auch die Aufmerksamkeit eines der Doppelnachbilder hervor- und zurücktreten lassen; ähnlich wie sie beim Wettstreit der Farben wirkt. (Convergenzänderung an den Nachbildern nützt natürlich nichts mehr.)

4. Die von Donders erwähnten Gründe sind nicht schon darum zu verwerfen, weil sie nicht in allen Fällen gelten; sie kommen zu den vorigen in den verschiedenen Fällen hinzu, und ergänzen sich mit denselben. So z. B. fällt bei symmetrischer Lage der Grössenunterschied hinweg, dafür ist gerade hier die Beleuchtung oder Verdunkelung am stärksten.

5. Endlich kommen wenigstens bei sehr vielen Personen individuelle Unterschiede der Augen hinzu, ungleiche Accommodationsfähigkeit, wodurch die Doppelbilder in ungleichen Zerstreuungskreisen erscheinen, geringe Unterschiede in der Farbenempfindlichkeit und dergl.

Diese Momente schienen von Gewicht, das eine mehr, das andere weniger, so lange man auf Hypothesen angewiesen war. Die folgende Erklärung lässt sie alle als unnöthig, mindestens als secundär erscheinen.

Wir haben uns früher überzeugt, dass, was wir ursprünglich empfinden, eine Fläche sein muss, die sich in irgend einer Entfernung befindet. Welcher Art diese Fläche sei, liessen wir unbestimmt. Dass sie genau eine Ebene darstelle, ist jedoch a priori bei Ausschluss aller Gründe im höchsten Grade unwahrscheinlich. Gründe aber sprechen gleichfalls für eine rundliche Fläche; so die Form des Himmelsgewölbes, wo Erfahrungen die Empfindung wenig beeinflussen. Auch ist es offenbar die einfachste Annahme, dass, da das Netzhautbild im Allgemeinen hinsichtlich der Form und Grösse der gesehenen Objecte maassgebend ist, die Entfernung der einzelnen Puncte in der gesehenen Fläche von einander bestimmt ist durch die der entsprechenden Netzhautpuncte von einander; wodurch eine der Netzhaut ähnliche nahezu kugelförmige Fläche erzeugt wird. Nehmen wir nun an und sei es zunächst auch nur rein hypothetisch, die Fläche sei gekrümmt, etwa eine Kugelfläche für jedes Auge (doch leistet geringere Krümmung Aehnliches): so folgt nothwendig, dass bei Ausschluss aller Erfahrungsmomente, welche die Tiefenlocalisation bedingen, die Doppelbilder, welche auf correspondirende Puncte ausserhalb der Netzhautgruben fallen, nicht etwa in eine durch den Fixationspunct gehende mit dem Gesicht parallele Ebene, sondern in jene Kugeloberflächen verlegt werden, die sich im fixirten Puncte schneiden.

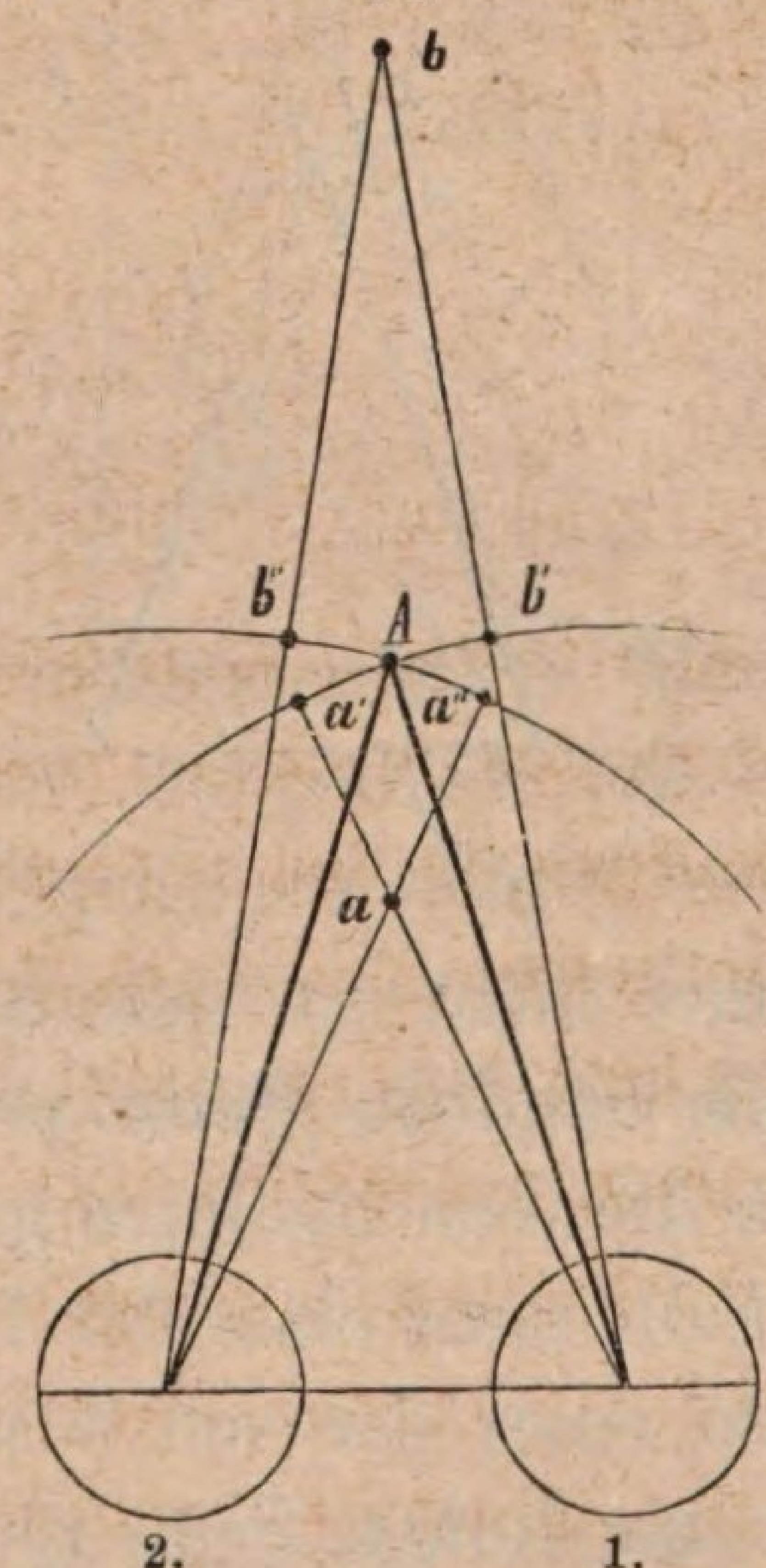
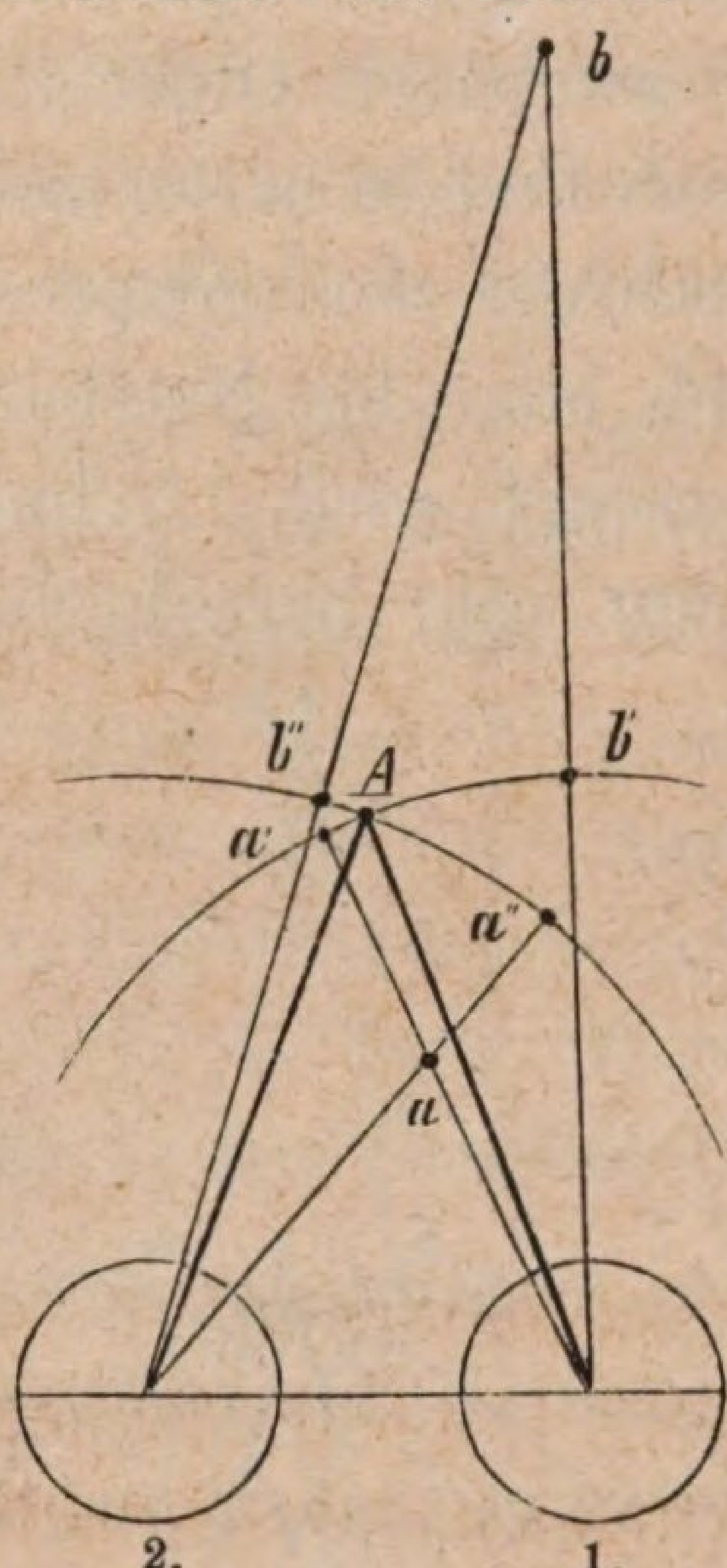


Fig. 1.

Wir wollen nun sehen, wie sich hienach die Lage der Doppelbilder in verschiedenen Fällen gestaltet. Zuerst wenn der Urpunct (wie wir den objectiven die Doppelbilder erzeugenden Punct hier kurz nennen wollen) gerade vor oder hinter dem fixirten liegt. In Fig. 1 sei A der von beiden Augen fixirte Punct, z. B. das continuirliche kleine Licht in Donders' zweiter Versuchsreihe. Springt dann der

Funke an der Stelle a über, so wird sein Bild, da durch den dunkeln Kasten alle Erfahrungsmomente ausgeschlossen sind, von jedem Auge als auf der ihm zugehörigen ursprünglichen Kugelfläche liegend erblickt. Wir erhalten a' für das rechte, a'' für das linke Auge. Die beiden Doppelbilder liegen also ebenso wie der Urpunct a vor dem fixirten Puncte A, aber nicht so weit vor ihm wie jener. Wenn der Funke in b überspringt, erhalten wir b' und b'' als Doppelbilder, sie liegen hinter A, aber nicht so weit als b. Man wird also das Relief im Allgemeinen richtig beurtheilen.

Fig. 2.



Lassen wir nun den Urpunct nach der Seite rücken, welches wird der Erfolg sein? Die Doppelbilder a' und a'' werden dann nicht mehr in einer zum Gesicht parallelen Ebene liegen, sondern das eine vor dem anderen; und ebenso b' und b''. Gleichwohl wird a' und a'' vor A, b' und b'' hinter A liegen, wenn auch nicht so weit als a und b. (Fig. 2). Man wird also auch hier das Relief im Allgemeinen richtig beurtheilen.

Diese Lage der Doppelbilder bleibt jedoch nur so lange, als der Urpunct nicht so weit seitwärts rückt, dass alle Doppelbilder auf die nämliche Seite von A fallen (was eintritt, wenn er den durch die Gesichtslinien gebildeten Winkel überschreitet). In diesem Falle muss eines der Doppelbilder von a hinter A treten, und ebenso eines der von b vor A. Lassen wir a in Figur 2 noch mehr zur linken Seite rücken, so tritt a' hinter A. Lassen wir b zur Seite rücken, so tritt b'' vor A (Fig. 3). Es fragt sich: Wird und woran wird man das richtige Relief in diesem Fall erkennen?

Wenn der Urpunct sehr weit zur Seite rückt, wird man es gar nicht erkennen, weil man dann die Doppelbilder zu ungenau oder überhaupt nicht mehr erkennt. Der Kasten, welchen

Donders bei der zweiten und schlagendsten Versuchsreihe anwandte, war nur 0,136 m breit; der Funken konnte also nur innerhalb enger Grenzen zur Seite rücken, ungefähr innerhalb der Breite des Gesichtes. Und ähnlich verhielt es sich bei den übrigen Versuchsreihen. Im Uebrigen aber sind auch für diese Fälle feste Kriterien möglich. Wir werden die Lage des Funkens nach demjenigen der Doppelbilder beurtheilen, welches sich dem Orte nach am auffallendsten von *A* unterscheidet und so entweder allein wahrgenommen wird (wenn *a* in die rechte Gesichtslinie oder um ein Minimum daneben fällt) oder wenigstens die Aufmerksamkeit auf sich zieht; und die Erfahrung wird uns, so oft Convergenzänderungen möglich waren, in diesem Kriterium bestärkt haben. Denn in der That liegt *a''* ebenso wie *a* vor *A*, und *b'* ebenso wie *b* hinter *A*, wenn auch nicht so weit als *a* und *b*, während *a'* und *b''* mit *A* fast zusammenfallen. Man wird also auch hier aus dem einen (äusseren) Doppelbilde mit Uebergehung des anderen das Relief im Allgemeinen richtig beurtheilen. Doch wird der Erfolg hier einigermaassen von der Geschicklichkeit der Beobachter in der Wahrnehmung seitlicher Doppelbilder abhängen.*

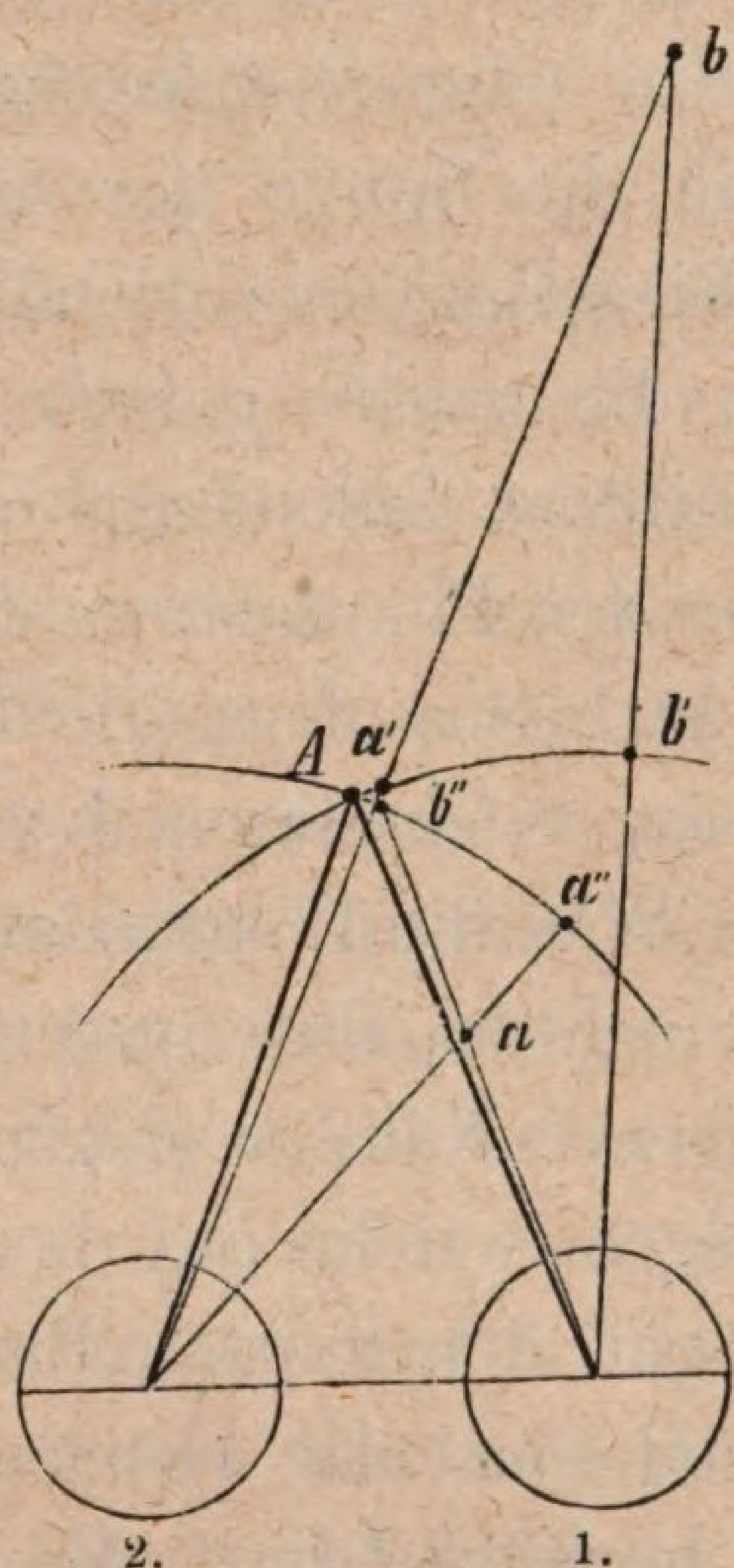


Fig. 3.

* Wenn *a* sehr weit zur Seite rückt, so könnte es nach der Zeichnung den Anschein haben, als fielen dann beide Bilder von *b* vor *A* (während *a'* auf dieser Seite nie hinter *A* tritt). In diesem Fall wird man nun wahrscheinlich überhaupt kein Urtheil mehr haben; aber auch wenn, so erscheint *b'* dennoch entfernter als *A*, obgleich es in einer dem Gesicht näheren Parallelebene liegt; denn die Entfernung wird ja auf das Raumcentrum bezogen, welches in der Mitte beider Augen liegt, und die Linie von hier nach *A* ist in jedem Fall kleiner als die nach *b'*.

Die Schwierigkeit, auf welche die Erklärung im letzten Fall anfänglich zu stossen scheint, wurde Veranlassung zu einer — ohnedies wünschenswerthen — Verification, welche die Richtigkeit derselben wohl ausser Zweifel stellt. Die vorausgesetzte Lage der Doppelbilder lässt sich nämlich für jeden der erwähnten Fälle durch einfache Beobachtung constatiren. Wir nehmen zwei Bleistifte oder Stricknadeln, fixiren vor einem gleichmässigen Grunde die Spitze der einen (an welcher durch etwas Wachs oder Siegellack ein Fixationspunct angebracht sein kann), und halten die zweite gerade dahinter oder davor; dann rechts vorn oder hinten, links vorn oder hinten. Gibt man sich mit Ausschluss der Phantasievorstellungen ganz dem Eindrucke hin, so bemerkt man, dass die Doppelbilder wirklich in der Lage erscheinen, welche ihnen der obigen Construction zu Folge zukommen muss. Was die Phantasiethätigkeit angeht, so ist besonders darauf zu achten, dass man stärker erscheinende Doppelbilder gern in grössere Nähe verlegt, als sie erscheinen. Stark aber sind* diejenigen, welche auf die äusseren Netzhauthälften fallen. Auch ist es gut, den fixirten Punct *A* nicht zu nahe an's Auge zu halten, weil sonst die Anstrengung der Convergenz die Beobachtung leicht beeinträchtigt. Man kann auf diese Weise nicht bloss beobachten, wie die Doppelbilder bei der in Fig. 1 und 2 angedeuteten Stellung des Urpunctes beide vor oder hinter *A*, doch nicht ganz so weit als der Urpunct liegen; sondern auch, dass bei der in Fig. 3 gezeichneten Stellung das linke ein wenig vor *A* erscheint; am besten wenn man es dicht neben *A* heranbringt. Das andere aber steht weit zurück.** Zugleich bestätigt sich, dass das letztere die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Man kann

* Wie hier gleichfalls zu beobachten; vgl. den Nachbildversuch S. 233. Auch der blinde Fleck selbst macht sich auf diese Weise leicht merklich, indem das eine Doppelbild auf einmal ganz verschwindet.

** Die Entfernungen der Doppelbilder von *A* erscheinen darum ziemlich stark, weil sämmtliche Entfernungen auf das Raumcentrum und nicht auf die Ebene des Gesichtes bezogen werden, wie schon vorhin erinnert.

diese Versuche in mannigfacher Weise variiren. Recht auffallend z. B. gibt sich die Lage der Doppelbilder zu erkennen, wenn beide Bleistifte oder Nadeln in gleicher Entfernung von einander gehalten und zwischen ihnen hindurch ein tiefer gelegener dritter Punct fixirt wird. Dann zeigen sich vier Doppelbilder, von denen die zwei mittleren (die man durch passende Convergenz auch vereinigen kann) tiefer liegen als die zwei äusseren.

Die letztgenannten Versuche sind von mir und mehreren anderen Personen gemacht und für richtig befunden worden. Zur nicht geringen Bestätigung aber dient es ihnen, dass sie fast in der nämlichen Weise auch von Hering angegeben werden. Erst nachdem eine Reihe derselben gemacht waren, fiel mir ein, dass Helmholtz' Kritik über Hering einen auf Aehnliches bezüglichen Passus enthalten müsse. Gerade dieser Passus aber hatte mir die Sache so geringfügig und zweifelhaft erscheinen lassen, dass ich gar nicht darauf achtete, bis die Sache sich am Faden der obigen Ueberlegung, im Anschluss an Donders' Untersuchung, von selbst aufdrängte. Helmholtz sagt nämlich über Hering's (mit Drähten und Stecknadeln angestellte) Beobachtungen:* „Ich habe so fest und so lange die Stecknadel fixirt, dass mir schliesslich die negativen Nachbilder Alles auslöschten. Ich habe gesehen, dass zu der Zeit, wo nur noch einzelne Theile der Doppelbilder des Drahtes im Wettstreit mit dem correspondirenden Grunde und mit den Nachbildern zeitweilig nebelhaft auftauchen, sie bald fern, bald nah erscheinen, das eine ebenso oft und ebenso energisch wie das andere; aber ich habe mich nicht überzeugen können, dass dies überwiegend im Sinne der Hering'schen Theorie geschieht, und würde es nie unternommen haben, aus einer an solchen halb erlöschenden Bildern gemachten Beobachtung das Fundament für eine neue Theorie des Sehens zu machen.“ Nun ist beachtenswerth, dass gerade die Beobachtung, gegen welche dieses ungünstige Urtheil gerichtet ist, und von der auch Hering sagt, dass sie nur schwer und bei anhaltender Fixation eintritt, nicht aus der

* Phys. Opt. S. 815. Die bezüglichen Angaben stehen in Hering's Beiträgen S. 335 f. („Ueber den Ort der Trugbilder.“)

obigen Theorie folgt, sondern ihr widerspricht. *a* liegt nämlich hier etwas links vor *A*. Nach Hering's Augenschema (S. 168) müsste das rechte Doppelbild hier näher, das linke ferner erscheinen; und das ist es, was Hering bei angestrengter Fixation erblickt. Nach der obigen Construction hingegen müssen beide vor A liegen, und das ist es, was, wie auch Hering angibt, zu Anfang gesehen wird. Die anfängliche Beobachtung dürfte hier entscheiden. Ich habe öfters bemerkt, dass je länger ich beobachtete, um so mehr Zweifel an der Lage der Doppelbilder eintraten, Helmholtz' Schilderung entsprechend, während sie Anfangs, sobald ich sie überhaupt nur deutlich bemerkte, die von der Construction geforderte Lage zeigten.

Die übrigen Beobachtungen Hering's hingegen stimmen ganz mit den obigen überein, und werden auch von Helmholtz in der Hauptsache anerkannt. In Bezug auf die in Fig. 1 gezeichnete Lage der Doppelbilder, welche sich ebenso aus Hering's Augenschema wie aus dem obigen ergibt, sagt Helmholtz: „Diese Beobachtung widerspricht der Hering'schen Theorie nicht, beweist aber auch nichts für sie, da wir eben hinreichende Uebung haben, den Ort eines in nicht zu entfernten, aber erkennbaren Doppelbildern gesehenen Objects nahehin richtig zu beurtheilen. Dass hier die Erfahrung und nicht die Tiefengefühle entscheiden, geht aus den weiteren Versuchen hervor, wo beide in Widerspruch kommen und wo die Erfahrung . . . siegt." Hiebei versäumt Helmholtz anzugeben, durch welches Erfahrungsmoment es uns hic et nunc bei fester Fixation gelingt, zu beurtheilen, ob der nicht fixirte Punct vor oder hinter *A*, in *a* oder in *b* liegt. Denn durch die Berufung auf die weiteren Versuche, in welchen etwa Erfahrungsmomente mitwirken könnten, ist natürlich dieser noch nicht erklärt, wenn hier keine mitwirken.

Man muss es Hering zum grossen Verdienst anrechnen, dass er über den Ort der Trugbilder genaue Untersuchungen angestellt. Nur die Annahme von positiven und negativen Tiefengefühlen der verschiedenen Netzhautpuncte erscheint gegenüber einer Beobachtung, wie der obigen, zweifelhaft und ausserdem als eine unnöthige Complication, da die einfache Annahme, jedes Auge sehe ursprünglich eine der Netzhaut ähnliche Fläche, Alles erklärt. An

die Stelle der verschiedenen relativen Tiefenempfindungen muss die absolute Tiefenempfindung treten.

Zur letzten Bestätigung wollen wir noch zeigen, wie aus den genannten Umständen sich nicht bloss die Möglichkeit einer Unterscheidung des Reliefs im Allgemeinen, sondern auch die Einzelnheiten der Donders'schen Versuche erklären. Zweierlei erscheint in Bezug hierauf der Erklärung bedürftig: 1. Warum nur bei fester Fixation das richtige Relief erschien, und zwar auch dann nur, wenn es sich um zwei Puncte, den fixirten und einen anderen variablen, handelte. Die Erklärung ist einfach. In allen anderen Fällen waren vier oder mehr Lichtpuncte, die zum Theil sehr nahe aneinander lagen, in der Schnelligkeit von einer Milliontelsecunde auf einmal zu beobachten; wie wenn z. B. in Fig. 1. *A* fixirt wurde und in *a* und *b* zugleich Funken übersprangen. Kein Wunder, dass man nur eine „verwirrte Lichterscheinung" hatte, aus der sich die Entfernung der Urpuncte nicht bestimmen liess. 2. Warum in der zweiten Versuchsreihe nicht bloss das richtige Relief erschien, sondern auch die Entfernung ziemlich richtig beurtheilt wurde (also z. B. nicht bloss dass in Fig. 1. *a* vor *A*, sondern wie weit es vor demselben liegt); während in der 3. Versuchsreihe das Relief meist zu schwach erschien, und zwar dann, wenn der Gegenstand umfangreicher war. Wer nun die oben gezeichneten Figuren ansieht, wird finden, wie das schwache Relief, was Donders als besonders auffallend bezeichnet, sich hienach von selbst ergibt. Die Doppelbilder liegen immer näher an *A*, als *a* und *b*. Eine Erklärung ist nur dafür nothwendig, dass das Relief in anderen Fällen auch ziemlich richtig beurtheilt wurde. Aber sie ergibt sich einfach aus der von Donders selbst bemerkten Eigenthümlichkeit dieser Fälle: es sind die, worin nur die Entfernung Eines Punctes vom Fixationspunct zu beurtheilen war. Hier wird nämlich durch die Lage der Doppelbilder *a'* und *a''* aus früheren Erfahrungen, wo wir Zeit hatten, die Convergenzbewegung auszuführen, sowohl Richtung als Grösse des Reliefs unschwer von *a* reproducirt (S. 227). Bei stereoskopischen Figuren hingegen, wie der einer abgestumpften Pyramide, würden wir nur dann die Vorstellung des ganzen Reliefs erhalten, wenn wir nebst der Richtung desselben im Allgemeinen auch die Entfernung der beiden äussersten Urpuncte

zugleich bestimmen könnten. Dies ist aber nach 1. nicht der Fall. Man beobachtet vielmehr (beim ersten Funken) mit einiger Genauigkeit hier nur ein minimales Stück, welches um den Fixationspunct *A* herum liegt, wodurch das richtige Relief im Allgemeinen reproducirt wird, verlegt aber das Uebrige, dessen Doppelbilder nicht deutlich und genau genug erscheinen, um andere Tiefen zu reproduciren, als in welchen sie selbst erscheinen, entsprechend dieser Erscheinung näher an *A*, als die Urpuncte liegen. So erscheint das Relief des Ganzen zu schwach.

Die Lösung der oben aufgeworfenen Schwierigkeit ist also die: bei Ausschluss aller Erfahrungsmomente, namentlich der Convergenzänderung, gibt uns die binoculare Parallaxe für sich allein Aufschluss über die Art des Reliefs dadurch, dass in diesem Fall die ursprüngliche Empfindung hervortritt. Diese ist nämlich für jedes Auge eine in gewisser Entfernung befindliche sphäroidische Fläche. Beide Flächen schneiden sich im fixirten Punct. Daraus folgt, dass die Bilder, welche auf correspondirende Netzhautpuncte ausserhalb der Netzhautgruben fallen, an verschiedenen Orten gesehen werden. Somit gibt die positive und negative Parallaxe eine verschiedene Ortsempfindung; und an diese knüpft sich durch Association eine entsprechend verschiedene Tiefenvorstellung.

Von grosser praktischer Wichtigkeit ist der Unterschied der positiven und negativen Parallaxe wohl nicht. Beim gewöhnlichen Sehen unterrichtet uns die Gestalt und Grösse der uns bekannten Objecte und die sofort eintretende Fixationsänderung leicht und schnell darüber, ob ein Punct hinter oder vor dem fixirten *A* liegt; obgleich auch hier sicherlich jener Unterschied mitwirkt, sonst könnte sich keine Association bilden.

Hingegen besitzt die Erörterung darüber theoretisch nicht geringe Bedeutung; wenngleich wir (und wahrscheinlich auch Hering) nicht gesonnen sind, daraus „das Fundament einer neuen Theorie des Sehens zu machen.“ Erstlich wird an einem neuen Beispiel dargethan, dass die „specifische Energie des binocularen Sehens“ (wie man sich wohl ausgedrückt hat) lediglich in Associationen besteht, die es zu den durch monoculares Sehen ge-

botenen hinzubringt: auch negative und positive Parallaxe wirkt nur in dieser Weise. Was das zweiäugige Sehen so sehr über das einäugige erhebt, ihm diese Sicherheit und den weit deutlicheren körperlichen Effect verleiht, den wir in den Stereoskopen bewundern, ist (abgesehen von der Verstärkung der Lichtintensität) die Gewalt der Association, in Folge deren Tiefenvorstellungen durch die Convergenzgefühle und die der binocularen Parallaxe entsprechenden Empfindungen reproducirt werden. Wesentlich verschieden vom einäugigen Sehen ist es in seiner Wirksamkeit nicht. Die Theorie der Tiefenwahrnehmung muss man mit den stereoskopischen Erscheinungen nicht beginnen, sondern beschliessen; sonst stiften sie nur Verwirrung. Zweitens ergibt sich eine Bestätigung für die ursprüngliche Tiefenempfindung: die Empfindung, wodurch die Doppelbilder in unserem Fall associirend wirken konnten, war ja wesentlich die einer verschiedenen Tiefenlage (nebst der geringen Verschiedenheit der Richtung) von a′ und b″, b′ und a″. Und diese Empfindung selbst kann nicht associirt sein, weil in den genannten Fällen nicht das geringste associirende Moment gegeben ist. Drittens ergibt sich eine Ergänzung der früheren Untersuchungen: es wird, wenigstens annähernd, bestimmt, von welcher Art die ursprünglich gesehene Fläche ist.* Die Frage hingegen, ob wir ursprünglich eine wechselnde oder eine einzige und dieselbe Entfernung sehen, lässt sich aus dieser Untersuchung wohl nicht entscheiden. Es bleibt möglich, dass die Verlegung der ganzen ursprünglichen Fläche in die dem Fixationspunct entsprechende Entfernung Werk der Association ist. Viertens endlich werden die letzten Resultate uns auch in der nun folgenden Erörterung des Einfachsehens von Bedeutung.

* Und hiemit stimmt, wie schon bemerkt, die Form des Himmelsgewölbes (wenigstens in der Mitte, wo die Täuschung in Folge der mitangeschauten Bodenfläche, aus der der Himmel senkrecht emporzusteigen scheint, ausgeschlossen ist) Bei grösserer Entfernung müssen nämlich beide Flächen zu einer einzigen schwach gekrümmten Fläche zusammenschmelzen.

§. 13. Vom binocularen Einfachsehen.

„Die Erscheinungen, welche das Stereoskop darbietet," sagt Volkmann in einer wichtigen Abhandlung,* „veranlassen den Physiologen zu zwei Fragen, erstens nämlich: warum verschmelzen zwei Bilder, deren Contouren sich nicht decken, zu einem einzigen, und zweitens: aus welchem Grunde können einfache Linearzeichnungen den Eindruck eines Körperlichen machen und demnach Raumanschauungen in der Dimension der Tiefe veranlassen?" Seit Wheatstone jene Thatsache des Einfachsehens mit nicht völlig correspondirenden Stellen an's Licht zog — ein Verhältniss, dessen Richtigkeit einleuchtet, sobald man nur daran denkt, das aber nichtsdestoweniger in der geltenden Theorie nicht beachtet war, ja ihr zu widersprechen schien —, hat sich jedoch die Aufmerksamkeit der Physiologen so überwiegend der ersten Frage zugewandt, dass es den Anschein hat, als liege hierin das ganze Räthsel des binocularen Sehens eingeschlossen. Und doch ist das binoculare Tiefsehen ein völlig neues, zum Einfachsehen hinzukommendes Factum. Sagen wir Einem, der den Sachverhalt noch nicht kennt: „die beiden hier gezeichneten Linien können sich vereinigen", wird er darauf rathen, dass das entstehende Bild aus der Ebene der vorigen Bilder heraustritt?



Längst hat Volkmann in seiner vortrefflichen Darstellung der physiologischen Optik** den Ansichten über eine Erlernung des Einfachsehens correspondirender Stellen mit Hilfe des Tastsinnes die Unmöglichkeit entgegengehalten, sich durch den Tastsinn von der Einheit eines Bildes zu überzeugen, welches nun

* „Die stereoskopischen Erscheinungen in ihrer Beziehung zu der Lehre von den identischen Netzhautpuncten." Archiv f. Ophth. V, 2. (1859) S. 1—100.

** Art. „Sehen" in R. Wagner's Handw. d. Phys. III. Bd. 1. Abth. (1846) S. 325.

einmal doppelt im Sehfeld vorhanden ist. Wenn er jedoch am nämlichen Ort die Ursprünglichkeit der Tiefenvorstellung in Abrede stellt*, so scheint er nicht zu beachten, dass ein ganz analoges Argument auch hier Platz greifen müsste. So lange wir im Gesicht nur zwei Dimensionen besitzen, und auch nicht die Fähigkeit haben, aus zweien drei zu machen, wird es nichts nützen, wenn uns etwa der Tastsinn versichert, dass es eine Tiefe gebe und dass der Bleistift, von welchem wir jene zwei Bilder empfangen, sich in die Tiefe erstrecke. Der Tastsinn kann nicht seine dritte Dimension auf den Gesichtssinn übertragen; so wenig als er ihm seine Qualität zu leihen vermag. Und er kann ihn auch nicht über eine dritte Dimension belehren, so lange die Vorstellung davon gänzlich fehlt; das Auge wird die Sprache der Hand eben nicht verstehen.

Was nun diese Seite der Sache betrifft, so suchten wir ihr im Vorangehenden gerecht zu werden; und nur die nativistische Theorie ist dazu fähig. Das binoculare Einfachsehen dagegen haben wir seither als eine Thatsache hingenommen und zur Erklärung benützt; jetzt soll es selbst Gegenstand einer Erklärung werden, die jedoch auf nichts Anspruch macht, als die bekannten Thatsachen im Anschluss an das Bisherige unter psychologisch einfache Gesichtspuncte zu bringen.

Bezeichnen wir zuerst kurz, was zu besprechen ist. Es ist zweierlei: 1. die Thatsache, dass wir mit correspondirenden Stellen beider Netzhäute einfach sehen; 2. die Thatsache, dass dasselbe innerhalb gewisser Grenzen auch mit nicht correspondirenden Stellen möglich ist. Die erste muss behufs der Betrachtung wieder in zwei geschieden werden: a) dass wir mit den Netzhautgruben, b) dass wir mit den übrigen correspondirenden Stellen einfach sehen. Correspondirende Stellen sind die beiden Netzhautgruben, und solche Stellen, welche die gleiche Lage zu denselben haben, d. h. in gleicher Richtung und Entfernung von

* S. 346 f. Ebenso in den „Physiolog. Untersuchungen im Gebiete der Optik“ (1863) S. 190 und 256 Im Hdw. sind die Beobachtungen an Blindgeborenen (wovon unten), in der letzterwähnten Schrift aber der Grund geltend gemacht, den wir oben S. 189 untersucht haben.

ihnen liegen (von kleinen Abweichungen können wir zunächst absehen). Nichtcorrespondirende Stellen nennt man (nach Fechner) wohl auch disparat, während die verschiedenen Puncte einer Netzhaut different genannt werden.

Die erste Thatsache nun ist wenigstens in Bezug auf beide Netzhautgruben leicht von Jedermann zu beobachten; der fixirte Punct erscheint stets einfach. Die Lage der übrigen einfach gesehenen objectiven Puncte ist nicht so leicht zu bestimmen; sie ist auch nicht für alle Fälle die nämliche. Man nennt die Reihe dieser Puncte den Horopter. Was ausserhalb des Horopters liegt, also bei Weitem das Meiste, erscheint doppelt. Der Horopter ist übrigens für die psychologische Theorie, ebenso wie für die Praxis des Sehens von nicht zu grossem Belang. Denn die Deutlichkeit des Sehens auf den seitlichen Netzhautpartien, also die Wahrnehmung von Doppelbildern, nimmt in weit stärkerem Maasse ab, als die Distanz der Doppelbilder zunimmt.* Die zweite Thatsache ist wiederum einfach zu constatiren. Hält man einen Bleistift ein wenig in die Tiefe geneigt, so können die beiden Netzhautbilder, wie man sich leicht vorstellt, nicht ganz auf correspondirende Stellen fallen, den fixirten Punct allein ausgenommen; und doch wird der Bleistift einfach gesehen. Zum Zweck der Untersuchung pflegt man dies künstlich so herbeizuführen: man vereinigt zwei in der Ebene des Papieres etwas schräg gegeneinander liegende Linien (s. o.), indem man den Augenaxen eine stärkere oder schwächere Convergenz ertheilt, als die Entfernung des Papieres erfordern würde. Leichter und sicherer geschieht dies im Stereoskop, welches ohne künstliche Aenderung der Augenstellung durch die passende Ablenkung des Bildes mit Hilfe von Prismen oder anderen Mitteln die beiden Bilder gleichfalls auf nahezu correspondirende Stellen bringt. Auf dieselbe Weise ist natürlich auch die erste Thatsache künstlich herzustellen; wir brauchen z. B. nur die beiden Linien parallel zu zeichnen.

* v. Recklinghausen, Netzhautfunctionen. Im Archiv f. Ophth. V, 2. (1859) S. 146. Aubert, Physiologie der Netzhaut. (1865) S. 311.

Dies sind die einfachen Thatsachen des Einfachsehens; näher auf ihre Beschreibung einzugehen, ist hier nicht der Ort; wem sie durch das Gesagte noch nicht hinreichend verständlich sind, der kann sich leicht aus Lehrbüchern darüber unterrichten. Die erste derselben ist von jeher Gegenstand der Ueberlegung gewesen, und theils durch anatomische Verschmelzung der correspondirenden Fasern, theils durch Nichtbeachtung des einen der beiden Eindrücke u. dgl. erklärt worden. Auf die zweite hat bekanntlich erst Wheatstone die Aufmerksamkeit hingelenkt. Sie war es, die ihn unmittelbar zur Construction des Stereoskops führte. — Sehen wir nun, was sich zur Erklärung der genannten Thatsachen im Anschluss an das Bisherige sagen lässt.

I. Das Einfachsehen mit den Netzhautgruben.

Es ist hier wie früher nützlich, die Frage zuerst rein psychologisch zu stellen. Erst wenn die Erscheinungen, welche uns die psychologische Beobachtung zeigt, genau bezeichnet sind, lässt sich daran denken, ob und wie weit Erklärungen nothwendig sind.

Die Frage ist: Erregen die Netzhautgruben zwei Empfindungen oder nur eine einzige? Sehen wir in Wahrheit und im strengsten Sinne ein einziges oder sehen wir ein doppeltes Bild, das wir nur aus Gewohnheit oder anderen Gründen für eines halten? — Der gewöhnliche Mensch wird ohne Zweifel und Zögerung erwidern, dass er sich nur eines einzigen Inhaltes bewusst sei; und auch die künstlichste Untersuchung vermag von der Doppelheit der Empfindung bei der Fixation nichts zu entdecken. Dessenungeachtet ist die Ansicht aufgestellt worden und muss geprüft werden.

Zuvörderst lässt sich die Frage noch weiter reduciren. Es ist eine psychologische Nothwendigkeit und wird mit Recht allgemein als selbstverständlich betrachtet, dass zwei total gleiche Inhalte im Bewusstsein zusammenfallen. Wir können nicht einen und denselben Ton, Geruch, Geschmack u. s. w. zu gleicher Zeit zweimal vorstellen. Leibnitz' principium identitatis indiscernibilium ist in Bezug auf Vorstellungsinhalte unzweifelhaft gültig.

Demnach werden wir auch, wenn von zwei Nervenfasern vollständig gleiche Empfindungen erregt werden, Einen Inhalt empfinden (der vielleicht nur grössere Intensität besitzt). Insbesondere aber wird es in unserem Falle nothwendig sein, dass 1. die Farbenqualität, 2. die Tiefenempfindung, 3. die Richtungs-(Längen- und Breiten-)Empfindung die gleiche ist.

Bezüglich der Farbenqualität trifft dies beim normalen Sehen zu; beide Netzhautgruben erhalten, da der nämliche Punct fixirt wird, denselben Farbeneindruck. Das Nämliche gilt bezüglich der Tiefe. Sowohl die physischen Einrichtungen, von welchen wir die Tiefenempfindung abhängig denken können, als auch die associirenden Vorstellungen, durch welche diese Tiefe bestätigt oder modificirt wird, sind für beide Augen hinsichtlich des fixirten Punctes dieselben. Somit reducirt sich die Frage nach dem Grunde des Einfachsehens hier auf diese: Sind die Richtungs-Empfindungen der Netzhautgruben gleich oder ungleich?

Wir wissen, dass jedes Auge nothwendig eine Fläche, d. h. ein System von Orten in Bezug auf Länge und Breite vorstellt. Den Ort innerhalb der gesehenen Fläche nannten wir die gesehene Richtung. Die sämmtlichen Flächenorte oder Richtungen innerhalb eines Sehfeldes sind unter sich ebenso verschieden wie Qualitäten, Roth, Grün u. s. w., verschieden sind. Nun ist es a priori denkbar, dass die sämmtlichen Richtungen des einen Auges von sämmtlichen des anderen ebenso verschieden sind, wie unter sich; dass also dem a, b, c des einen Auges im anderen u, v, w entsprechen. Es ist ebenso denkbar, dass die Ortsempfindungen des anderen Auges die gleichen a, b, c sind.

Das Erstere ist vielleicht am einfachsten zu erläutern, wenn wir uns vorstellen, der blinde Fleck eines Auges sei so erweitert, dass er das Gesichtsfeld des Auges in zwei unzusammenhängende Theile spaltet. Es befinde sich ferner vor jeder Netzhauthälfte eine besondere Linse. Dann wird jeder Punct des Objectes sein Bild auf jeder Netzhauthälfte entwerfen; und da die Ortsempfindungen derselben verschieden sind, wird er in doppelter Richtung, also doppelt gesehen werden. Diesen Fall

hätten wir nun wirklich in den beiden Augen. Die beiden Netzhäute verhielten sich nicht anders wie zwei durch einen grossen blinden Fleck getrennte Netzhauthälften.

Man wird nun sofort fragen: Wie kommen wir dann dazu, den fixirten Punct für einen zu halten, da wir doch zwei verschiedene Eindrücke von ihm haben? Hierauf liesse sich antworten: durch Gewohnheit. Wir fixiren beständig mit den beiden Netzhautgruben, welche die Ortsempfindungen a und u liefern, den nämlichen Objectpunct, erhalten also auf beiden ähnliche Farben und Contouren; dadurch gewöhnen wir uns, die beiden Orte a und u zusammen vorzustellen, so sehr, dass wir sie gar nicht mehr zu trennen vermögen. Es findet Helmholtz' bereits erwähntes Princip seine Anwendung: Was wir als Zeichen für einen und denselben objectiven Gegenstand kennen gelernt haben, pflegen wir nicht in seine Theile aufzulösen. Und Helmholtz selbst wendet es hier an. „Fast alle äusseren Objecte afficiren gleichzeitig verschiedene Nervenfasern unseres Körpers und bringen zusammengesetzte Sinnesempfindungen hervor, die wir in ihrer Zusammensetzung als das gegebene sinnliche Zeichen des betreffenden Objects auffassen lernen, ohne uns der Zusammensetzung dieses Zeichens selbst bewusst zu werden." „Die Empfindung einer bestimmten Klangfarbe ist zusammengesetzt aus einer Mehrzahl von Empfindungen vieler einfacher Töne; einen Stift, den wir in der Hand halten, fühlen wir mit zwei Fingern und also durch zwei Gruppen getrennter Nervenfasern, wir riechen denselben Geruch mit zwei Nasenhöhlen, das scheinbar einfache Gefühl des Nassen, welches ein berührter Körper erzeugt, ist aus dem des Glatten und des Kalten zusammengesetzt u. s. w." „Berücksichtigen wir nun, dass der normale Gebrauch der Augen derjenige ist, wobei wir das Object, welches unsere Aufmerksamkeit zur Zeit fesselt, mit beiden Augen fixiren, also auf den Centren der beiden Netzhautgruben abbilden, mit denen wir es am genauesten sehen können, so ergibt sich daraus, dass die beiden Centra der Netzhautgruben immer Bilder desselben einen äusseren Objects abbilden werden, dessen Einheit übrigens durch den Tastsinn, so oft als nöthig, zu constatiren ist, und

dass ihre Empfindungen daher in räumlicher Beziehung immer als gleichgeltend kennen gelernt werden. Wir sehen also einfach mit beiden Blickpuncten, weil beim natürlichen normalen Gebrauche der Augen auf beiden Netzhautgruben immer dasselbe Object abgebildet ist, von dessen nur einmaligem Vorhandensein wir durch den Tastsinn unterrichtet sind oder uns unterrichten können."*

Helmholtz stellt demgemäss ganz allgemein die Behauptung auf: „Die Empfindungen, welche durch die Erregung correspondirender Netzhautpuncte hervorgebracht werden, sind nicht identisch, sondern verschieden;** und zwar (von der Qualität der Reizung, die natürlich verschieden sein kann, abgesehen) durch ihre Localzeichen.*** Obgleich wir nicht mit Helmholtz Localzeichen, sondern statt ihrer directe Ortsempfindungen annehmen, bleibt doch der Sinn der gegenwärtigen Hypothese in beiden Fällen der nämliche; denn ungleiche Localzeichen bedingen natürlich ungleiche Ortsvorstellungen.

Wenn nun an eine solche Hypothese ganz in abstracto gedacht werden kann, so zeugt doch die psychologische Beobachtung auf's Lauteste dagegen; und auch die experimentelle Analyse

* Helmholtz, Phys. Opt. S. 698.

** Ebenda S. 802.

*** Ebenda S. 797: „Die Localzeichen der Empfindungen des rechten Auges sind durchgängig von denen des linken verschieden." Zwar sehe ich nicht ein, wie damit noch die Behauptung bestehen kann, die Localisation der Netzhautgruben sei „eine übereinstimmende" (S. 803); das Kalte und das Glatte nennen wir doch nicht übereinstimmend, wenn es miteinander verbunden vorkommt. Doch mag dies auf sich beruhen. Am consequentesten würde es mir nach Helmholtz' Voraussetzungen erscheinen, wenn die Frage über Gleichheit oder Ungleichheit ganz offen gelassen wäre; da es sogar offen gelassen ist, nicht bloss worin sie überhaupt bestehen, sondern auch ob sie im einzelnen Auge ein System bilden oder beliebig durcheinandergewürfelt sind. (S. 800; woraus freilich folgt, dass es ganz gleichgültig wäre, „wie die Netzhaut gestaltet ist, wie das Bild auf ihr liegt, und wie es verzerrt ist" — eine Folgerung, die mit der Erfahrung im Widerspruch steht. Missbildete Netzhäute geben niemals richtige Bilder.)

ist ausser Stande, irgend eine Verschiedenheit der Vorstellung hier zu entdecken. Im Gegentheil, gerade sie gibt den directen Beweis für ihre Gleichheit.

Wären die Richtungsvorstellungen beider Netzhautgruben verschieden, so müsste sich die Ortsvorstellung beim rechtsäugigen, linksäugigen und doppeläugigen Fixiren eines Punctes ändern. Sie thut es nicht.

Dies ist einfach an den vorhin vernommenen Beispielen zu erläutern. Werden die Töne, die zusammen als eine Klangfarbe empfunden werden, einzeln empfunden, so werden sie sowohl von einander als auch von der Klangfarbe, dem Mischklang, selbst unterschieden. Und fällt aus dem Gesammtton ein Klang hinweg, so ändert sich die Empfindung, mag sie scheinbar noch so einheitlich gewesen sein. Nicht minder macht es einen Unterschied in der Empfindung, ob wir einen Stift mit einem oder zwei Fingern fassen. Endlich: setzen wir statt des Glatten und Kalten ein Rauhes und Kaltes, so haben wir nicht mehr das Gefühl der Nässe, sondern ein anderes.* So würden sich also auch Unterschiede in der Empfindung bemerklich machen, wenn aus au, dem Complex der beiden Ortsempfindungen der Netzhautgruben, a oder u hinwegfällt, und wir müssten bei successiver Fixation desselben Objectes mit beiden Augen verschiedene Ortsvorstellungen haben, den Punct in verschiedenen Richtungen sehen.

Bei den wirklichen Doppelbildern, die uns allerdings beständig als Zeichen eines und desselben Objectes gelten, ist dies in der That der Fall. Fixire ich die Wand bei vorgehaltenem Finger, so habe ich vom Finger Doppelbilder; aber ich kenne dieselben als zusammengesetztes Zeichen des einen Fingers, und so lange ich nicht besonders darauf achte, erscheint mir dieses

* Beiläufig muss ich bemerken, obgleich dies nicht zur Sache gehört, dass in der Vorstellung der Nässe, wie mir dünkt, gar nicht die der Kälte enthalten ist; Nasses kann auch warm sein. Es ist lediglich die Widerstandslosigkeit, welche wir beim Hinfahren über eine glatte Oberfläche bemerken (mag sie nun warm oder kalt sein), die uns das Gefühl einer Flüssigkeit hervorruft, und auch dies nicht wirklich hervorruft, sondern uns an eine Flüssigkeit erinnert.

Zeichen wirklich als eine einheitliche Empfindung. Dessenungeachtet merke ich sofort, dass dieselbe sich ändert, wenn ich das eine Auge zudrücke. Und wenn ich den Finger mit einem und dann mit dem anderen Auge betrachte (immer die Wand fixirend), so unterscheide ich die zwei Richtungen, in welchen er erscheint.

So wie bei wirklichen Doppelbildern und wie in den vorher erwähnten Beispielen verhält es sich aber bei den angeblichen zwei Ortsvorstellungen nicht. Ein Object, welches ich zuerst mit beiden Augen fixire und dann nur mit einem, erleidet keine Veränderung des Ortes; und ebensowenig macht es einen Ruck nach rechts oder links, wenn ich es successive mit dem einen und dem anderen Auge fixire. Was im letzteren Fall anfangs vielleicht täuscht, ist nur die Ergänzung, welche jedes Auge zum gemeinsamen Theil des Gesichtsfeldes hinzubringt. Kommt links ein Stück dazu, so scheint der fixirte Punct weiter nach rechts zu rücken, kommt rechts ein Stück hinzu, nach links. Bei genauer Beobachtung zeigt sich aber, dass ein wirklicher Ruck nicht stattfindet.

Wir sprachen früher von einem Raumcentrum, auf welches alle unsere Raumvorstellungen ihrer Natur nach nothwendig bezogen werden. Würden wir nun verschiedene Richtungen mit beiden Augen sehen, so wäre dieses Centrum ein besonderes für beide Augen, oder es wäre wenigstens die Beziehung jeder Ortsempfindung zu demselben eine verschiedene. Wenn aber nach dem Gesagten die Ortsempfindungen correspondirender Stellen (zunächst der Netzhautgruben) die nämlichen sind, so heisst dies: Es gibt ein einheitliches Centrum für beide Augen und die Beziehung der Ortsempfindungen zu demselben ist die nämliche. In diesem Sinne fassen wir Hering's „Gesetz der identischen Sehrichtungen"* auf. Man pflegte sich früher auszudrücken, alle Bilder würden in der Richtung der Gesichtslinien gesehen. Hering betont mit Joh. Müller, dass wir unmöglich denselben Gegenstand einfach und doch in verschiedenen Richtungen

* Beiträge S. 25—34. S. 254 f.

zugleich sehen können. Dass wir zwei Linien ziehen, die sich in einem Punct schneiden, ist ja nur ein Hilfsmittel der wissenschaftlichen Optik, um den fixirten objectiven Punct zu finden, nicht des natürlichen Sehens, um seine Ortsempfindung zu finden. Hering sagt darum: „Wir beziehen die Richtungen beim Sehen überhaupt auf unsere Augen, wie viel weniger auf jedes Auge besonders, vielmehr beziehen wir die Richtung und den Abstand der Sehdinge auf unser Gesicht und zwar auf die zwischen beiden Augen gelegene Nasenwurzel.“ Wir sehen sie in der Richtung, in welcher sie ein imaginäres mittleres Cyclopenauge sehen würde.

Sonach ist die Richtungsvorstellung der Netzhautgruben die gleiche; darum bei Gleichheit des übrigen Vorstellungsinhaltes die Gesammtvorstellung gleich, und darum identisch. Wir sehen das fixirte Object im strengsten Sinn einfach. Die Thatsache ergibt sich zugleich mit ihrer Erklärung.

II. Das Einfachsehen mit correspondirenden Puncten ausserhalb der Netzhautgruben.

Wäre völlige Gleichheit des mit correspondirenden Stellen wahrgenommenen Inhaltes die unumgängliche Bedingung für das Einfachsehen, so würden wir mit correspondirenden Puncten ausserhalb der Netzhautgruben streng genommen doppelt (und nur etwa im Sinne der Helmholtz’schen Beispiele einfach) sehen. Denn man braucht nur die zu Ende des vorigen §. gegebenen schematischen Zeichnungen anzusehen, um zu bemerken, dass sowohl die Tiefe als die Richtung des gesehenen Punctes für solche Netzhautpuncte im Allgemeinen verschieden sein muss. a' und b'', ebenso a'' und b' repräsentiren die Ortsempfindungen correspondirender Puncte bei der Fixation von A. Nun wird Richtung und Entfernung in Bezug auf das Raumcentrum empfunden, welches in der Mitte beider Augen liegt. Eine von hier zu b'' gezogene Linie lässt aber a' etwas seitlich liegen; und ferner liegt b'' auch weiter oder näher als a'.

Die Erklärung des Einfachsehens für diesen Fall wird sich am leichtesten ergeben, wenn wir zuerst sämmtliche correspondirende Puncte zugleich von denselben Farbenempfindungen gereizt sein lassen. In diesem Fall müssten wir der Construction nach zwei Kugelflächen erblicken, die sich in einer Linie schneiden, sich aber im Uebrigen gegenseitig in der Weise verdecken, dass die linke Hälfte der linken hinter die linke der rechten, und die rechte der linken vor die rechte der rechten zu liegen kommt. Und ähnlich verhält es sich in jedem Fall; immer müssen sich die Kugelschalen schneiden, selbst bei paralleler Augenstellung; denn mit der zunehmenden Divergenz der Augenaxen wächst auch die Grösse der Kugelschalen.

Nun ist es eine durch Erfahrung und Phantasieanstrengung gleichsehr zu erprobende Thatsache, dass wir nicht verschiedene Tiefen in gleicher Richtung zugleich vorstellen können. Man kann weder in Wirklichkeit zwei Flächen, mehrere Schichten eines (nicht atomistisch constituirten) Körpers hintereinander sehen, noch kann man sie sich in der Phantasie vorstellen. Es ist uns unmöglich, eine rothe und eine grüne oder auch zwei rothe Flächen hintereinander zu sehen und zu imaginiren. Sobald man sich mit einiger Deutlichkeit irgend ein Object vor der leeren Wand vorstellt, wird das Bild der Wand mehr und mehr verschleiert; wenn die Phantasievorstellung sehr lebhaft ist, wird sie von dem vorgestellten Object verdrängt. Hallucinationserscheinungen würden dies bestätigen, wenn es nicht schon durch gewöhnliche Erfahrungen hinreichend feststände. Wir nehmen es hier als ein Gesetz hin, gleichviel wie es zu erklären ist. Daraus folgt nun, dass auch in unserem Fall die zwei Kugelflächen nicht in der Weise vorgestellt werden können, wie die Construction ergibt; sondern es muss entweder ein Wettstreit eintreten (sei es in der ganzen Ausdehnung der Sehfelder, so dass immer nur eines vorhanden ist, oder theilweise, so dass stellenweise das eine und das andere vorhanden ist); oder eine Mischung (Ausgleichung) beider Felder zu einem einheitlichen. Und wahrscheinlich wird Ausgleichung eintreten, wenn der Unterschied gering ist, Wettstreit, wenn er grösser ist.

Hiefür haben wir eine genaue Analogie im Gebiet der Intensität. Betrachtet man eine weisse Fläche, indem man vor das linke Auge ein graues Glas hält, so wird das Weiss des rechten Auges etwas verdunkelt; nimmt man ein dunkleres Glas, so wird auch die Verdunkelung stärker; sodann aber, wenn der Gegensatz zu stark wird, wird die Fläche wieder hell (Fechner's „paradoxer Versuch“). So lange also die Unterschiede nicht gross sind, gleichen sich die Intensitäten aus; nachher nicht mehr.

Wahrscheinlich tritt in unserem Fall alsbald immer ein Ausgleich ein, auch wenn zuerst Wettstreit stattfindet; denn der Unterschied der Tiefen ist nur in allernächster Nähe bedeutend, in den gewöhnlichen Fällen aber sehr gering; und bei der Macht der Phantasie über Tiefenvorstellungen wird, auch wenn ein Wettstreit anfangs stattfindet, doch alsbald die einheitliche mittlere Tiefe hergestellt.

So also erklärt sich das Einfachsehen mit beiden Augen, wenn sämmtliche correspondirende Puncte zugleich getroffen werden. Die Richtungsunterschiede von a' und b'' kommen hier nicht in Betracht, weil b'' wenigstens hinter irgend einem Puncte der vorderen Fläche und a' vor irgend einem der hinteren liegt.

Nehmen wir aber an, es würde nur ein Paar correspondirender Puncte getroffen: würde man nicht wenigstens dann zwei Puncte sehen, a' und b'' (den einen seitlich von dem anderen)?

Zunächst bedenken wir, dass der Unterschied in der Richtung dieser Puncte, wenn der Fixirpunct A sich nicht in einer Nähe befindet, in welcher überhaupt nichts mehr deutlich gesehen wird, sehr gering ist und mit der Entfernung des Fixirpunctes bis zum Verschwinden abnimmt. Man kann sich leicht überzeugen, dass bei einer Entfernung, die das 9-fache des Abstandes beider Augen beträgt, die Linie nach b'' in Figur 1 den Punct a' fast berührt (Kugelschalen als ursprüngliche Flächen angenommen, bei schwächerer Krümmung tritt dies noch eher ein). Hier werden nun die Puncte schon darum nicht unterschieden werden, weil sie der Richtung nach zu nahe aneinander

liegen, ebenso wie zwei Puncte, die in derselben Fläche zu nahe aneinander liegen. Die Doppelbilder zweier Lichtpuncte, die sich in a und b befinden, wenn A in dieser Entfernung liegt, werden schwerlich ihrer Richtung nach unterschieden; ihre Entfernungsunterschiede aber gleichen sich beim Zugleichwahrnehmen beider aus; a' und b'', b' und a'', die ihre Bilder auf correspondirenden Puncten entwerfen, werden also einfach gesehen.

Zweitens aber müssen wir uns erinnern, dass die Annahme, diejenigen Puncte sähen einfach, welche genau die gleiche Lage zu den Netzhautcentren haben, nichts weniger als exact ist. Man kann solche Puncte geometrisch als correspondirende bezeichnen, aber etwas Anderes ist es, ob sie physiologisch und psychologisch correspondiren, d. h. ob genau sie es sind, denen einfaches Sehen zukommt. Nach Panum correspondiren ja ganze Kreise oder Ellipsen und auch schon für den gewöhnlichen Begriff correspondirender Puncte sind Abweichungen constatirt. Wir können darum, wie auch sonst bereits geschehen, correspondirende und identische Stellen unterscheiden, und die ersteren nur zur approximativen Orientirung über die letzteren, die hier allein wesentlich sind, benutzen. Oder wir können den ersten Namen beibehalten, aber den Begriff in etwas ändern; ich ziehe dies hier vor. Nehmen wir nun also an, dass durchgängig eine so kleine Abweichung besteht, dass sie auf der Netzhaut selbst kaum noch zu erkennen wäre, so fällt die Richtung der gesehenen Puncte a' und b'' von vornherein völlig zusammen; und das Princip der Erklärung ist dann völlig das nämliche wie in dem zuerst betrachteten Fall: wir können nicht zwei Puncte in derselben Richtung und verschiedener Tiefe zugleich sehen. Es wird dann gleichfalls Wettstreit oder eine mittlere Tiefe entstehen. Ueberhaupt ist dann der obige Fall mit diesem identisch. Die beiden Felder werden einheitlich gesehen, weil je zwei correspondirende Puncte einfach sehen. Ich halte dies für die richtige Erklärung.

Hienach ist es also allgemein auszusprechen, dass wir durch correspondirende Puncte immer nur eine einzige Ortsvorstellung erhalten, sei es dass Wettstreit, sei es dass Ausgleich, oder wie in den Netzhautgruben beim gleichzeitigen Fixiren eines Punctes

von vornherein völlige Gleichheit der Ortsvorstellungen stattfindet. Wir werden also einfach sehen, sobald auch die übrigen Vorstellungen, namentlich die Farbenqualität, dieselben sind.

Dass correspondirende Stellen wirklich und nicht bloss scheinbar einfach sehen, dafür liegt ein gemeinsamer Beweis gerade auch in dem binocularen Wettstreit der Farben. Bietet man dem einen Auge ein blaues, dem anderen ein rothes Feld (indem wir durch gefärbte Gläser schauen oder zwei gefärbte Flächen in der gewöhnlichen Weise binocular vereinigen), so erscheint bald Blau, bald Roth, oder sie treten auch gleichzeitig, aber an verschiedenen Stellen auf. Würden mit jedem Auge ganz verschiedene Ortsbestimmtheiten wahrgenommen, wären alle Sehrichtungen verschieden, würden also mit einem Wort zwei verschiedene Sehfelder gesehen, so wäre zu einem solchen Wettstreit nicht der mindeste Grund; die Farben würden sich vertragen, wie sie sich in einem Auge nebeneinander vertragen.*

Eine Reihe von Beobachtern geben an, statt des Wettstreites unter gewissen Umständen (z. B. bei nicht zu grosser Verschiedenheit der Farben) auch Mischung derselben zu sehen (dass wenigstens eine Ausgleichung der Intensität stattfindet, ist oben erwähnt). Auch dies wäre bei einer Verschiedenheit der Sehfelder unmöglich. Wenn man die zwei Farben an verschiedenen Orten zugleich sieht, so fällt jeder Grund und jede Möglichkeit hinweg, sowohl für den Wettstreit als für die Mischung.

Indessen scheint die Thatsache der wirklichen Einfachheit

* Daher findet auch in einem Auge manchmal Wettstreit statt, wenn auf dieselben Stellen zwei verschiedene Farbenreize treffen. So beobachte ich, dass von zwei sehr nahe an einander liegenden verschiedenfarbigen Lichtquellen in Folge der Zerstreuungskreise, welche sich wegen meiner Kurzsichtigkeit bilden und in einander übergreifen, ein aus beiden Farben mosaikartig zusammengesetztes Bild entsteht. Jede Farbe hat die andere stellenweise verdrängt, wie dies auch beim binocularen Wettstreit meist der Fall ist. Ich finde dies besonders gut, wenn ich aus einiger Ferne auf die gemeinsame Kante zweier unter einem Winkel geneigten Glasscheiben schaue, einer rothen und einer grünen, die durch ein dahinter befindliches Licht erhellt werden, wie bei den Weichenlaternen der Eisenbahn.

des einfach Gesehenen so evident, dass wir uns nicht länger mit Beweisen aufhalten wollen und sie wahrscheinlich gar nicht aufgeworfen hätten, wäre sie nicht doch geläugnet worden. Was von Interesse ist und in Frage kommt, scheint mir lediglich die Erklärung zu sein; und diese hat sich uns zugleich mit der Thatsache selbst ergeben. Immerhin würde die Auseinandersetzung hierüber unvollständig sein, würden wir die Einwände übergehen, die sowohl gegen die Thatsache als gegen die Erklärung aus der Gleichheit der Ortsempfindungen gerichtet werden.*

1. Beim Schielen fallen dieselben Bilder auf disparate Netzhautpuncte, sie müssten also zweifach gesehen werden. Und sie werden es auch; wenigstens Anfangs. Allmälig aber lernt der Schielende einfach sehen. Zur Erklärung nahm man früher an, dass er immer das eine Bild übersehe. Und das geschieht auch; wenigstens im grössten Theil der Fälle. „Eine Menge von Doppelbildern entgeht ohnehin unserem Bewusstsein, und je stärker das betheiligte Auge verdreht ist, um so mehr fällt das Bild des fixirten Objectes auf die wenig sensiblen Stellen der Netzhaut. Freilich fällt auch auf das Centrum des schielenden Auges irgend ein Bild, welches seiner Lage nach deutlich empfunden werden könnte, aber je länger der Fehler des Schielens besteht, um so schwächer wird das Gesicht auf der leidenden Seite, und hiermit werden die Doppelbilder, die ja anfangs keineswegs fehlen, mit der Zeit schwächer und schwächer.“** Nun aber zeigt es sich, dass in der That in gewissen Fällen beide Bilder gesehen werden, wenn man dem Schielenden ein Prisma vor das eine Auge hält, welches die Strahlen so bricht, dass das eine der Bilder verschoben wird. Hier liesse sich vielleicht noch annehmen, dass der Schielende durch diese Operation auf das Bild erst aufmerksam wird, das er bisher übersehen. Aber wie, wenn selbst Bilder gleicher Objecte, welche auf die Netzhautcentra fallen, dann doppelt gesehen werden? —

* Helmholtz stellt dieselben Phys. Opt. S. 802 zusammen.

** Volkmann in Wagner's Handw. III, 1. S. 325.

Gegenüber dieser Angabe befindet man sich trotz der Autorität der Berichterstatter in eigenthümlicher Lage. Die Beobachtungen sind noch nicht zahlreich genug, um ein sicheres Urtheil zu ermöglichen. Man kann darum nur mit Helmholtz (S. 700) eine möglichst häufige und genaue Wiederholung derselben wünschen. Inzwischen ist es vielleicht gestattet, auf eine bereits von Volkmann erwähnte Inconvenienz hinzuweisen, die uns für sofortige Zustimmung nicht gerade günstig stimmt. „Die ärgste Verwirrung entsteht aber, wenn man sich Rechenschaft zu geben sucht, welche Veränderungen im Areal des Gesichtsfeldes eintreten müssten, wenn bei erworbenem Schielen sich die schon gewonnene Identität gewisser Netzhautpuncte lösen und in andere Combinationen übergehen sollte. Man reducire die Zahl der empfindenden Puncte in jedem Auge auf drei, und denke sich, dass in Folge von Angewöhnung die Puncte a, b, c des einen Auges den Puncten a′ b′ c′ des anderen entsprächen. Nun fängt das Auge an zu schielen und soll lernen a mit b′, b mit c′ und c mit a′ zu verbinden. Ehe diese neue Gewöhnung entstehen kann, muss die alte sich auflösen, aus drei identischen Paaren von Puncten entstehen sechs einzelne, und folglich müsste eine Uebergangszeit vorkommen, wo sich die Grösse des Sehfeldes verdoppelt.“* Oder es müssten zwei Sehfelder hinter einander gesehen werden. Aehnlicher Inconvenienzen gibt es noch mehrere.

Ich habe keine Lust, Thatsachen um einer Theorie willen zu läugnen, so sehr sie auch selbst auf Thatsachen gegründet ist. Jedoch, sollte die genannte Beobachtung sich bestätigen, so zwar, dass in diesen Ausnahmefällen mit identischen Stellen doppelt gesehen würde (denn dass man mit disparaten Stellen einfach zu sehen glaubt, hat nichts Befremdendes, da eine Menge von Menschen mit normalen Augen die grösste Mühe hat, die wirklich vorhandenen Doppelbilder als solche zu erkennen), so bliebe noch die Annahme möglich, dass durch psychischen Einfluss die Disposition der Nervenfasern hinsichtlich der Richtungsempfindungen modificirt würde. Dass ein Einfluss psychischer Thätigkeiten

* A. a. O. S. 325.

auf den Organismus im Allgemeinen möglich ist, lehren tägliche Beobachtungen.* Es liesse sich also denken, dass in solchen Fällen durch das Bestreben, mit disparaten Fasern bei gleichen Contouren und Färbungen einfach zu sehen, d. h. auch gleiche Orte zu empfinden, diesen Fasern allmälig in der That eine solche Function zugetheilt würde, wodurch dann nothwendig die correspondirenden Fasern diese Function verlören. Doch an diese Erklärung dürfen wir nicht denken, ehe nicht die Beobachtungen, welche dazu veranlassen könnten, reichlicher vorliegen als bisher.

Uebrigens kann die Identitätslehre, dünkt mich, aus demselben Gebiet auch Thatsachen (im nämlichen Sinne) für sich anführen; die Fälle nämlich von Strabismus incongruus, denen Joh. Müller vorzügliche Aufmerksamkeit schenkte, gewiss auch darum, weil er ihre theoretische Bedeutung erkannte.** Es sind dies Fälle einer ursprünglich verkehrten Identität beider Netzhäute wegen abnormer Lage des gelben Flecks (in Folge anderer Insertion des optischen Nerven im Augapfel oder dergl.). Dadurch wird das Auge zum Schielen veranlasst. Es geht daraus hervor, dass die Identität der Netzhäute (wie wir uns mit Joh. Müller ausdrücken können) ursprünglich ist. Freilich bedürfen diese Fälle, die nicht selten sein sollen, eben so sehr wie die obigen genauerer Untersuchung.***

2. Wheatstone's Versuche zeigen, dass sowohl mit disparaten Puncten einfach als mit correspondirenden doppelt gesehen wird. Vom Einfachsehen der disparaten Puncte handeln wir unten; der Versuch aber, wonach mit correspondirenden Puncten doppelt gesehen würde, ist nichts weniger als

* Auch Helmholtz hält es für möglich, dass „vielleicht selbst die Leitungsfähigkeit der Nervenbahnen sich den Forderungen, die an sie gemacht werden, im Laufe jedes individuellen Lebens . . . anpasst.“ (S. 799.)

** Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes S. 230 f.

*** Donders, Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges (1866) S. 210.

unbestritten. Volkmann* und Hering** haben ihn einer eingehenden Kritik unterzogen, und das Resultat Beider ist durchaus negativ. So viel ist gewiss, dass der mit beiden Augen fixirte Punct auch hier immer einfach gesehen wird, dass also in Bezug auf die Netzhautgruben nichts bewiesen ist. Wenn aber die correspondirenden Richtungsempfindungen überhaupt trennbar sind, warum sind es nicht auch diese? Keine noch so feste Verbindung von Vorstellungen ist ganz unlöslich. Was nun die seitlichen correspondirenden Puncte anlangt, so gibt auch hier Helmholtz zu***, dass nur dann die Doppelbilder gesehen werden, wenn die Aufmerksamkeit nicht auf sie gerichtet ist; so lange man nämlich in die Anschauung des Körperbildes versenkt bleibt, welches durch stereoskopische Combination der beiden Bilder entsteht. Diese Anschauung ist aber nicht das Werk wirklichen Sehens, sondern zum grössten Theil der Phantasie. Was die wirkliche Empfindung betrifft, so tritt in dem von Helmholtz beschriebenen Fall einfach ein Wettstreit der Farben ein, die auf einen und denselben Punct verlegt werden sollen; und sowohl dies als die Undeutlichkeit des indirecten Sehens machen es der Phantasie leicht, das Object in der Weise vorzustellen, wie es in Wirklichkeit allein existiren kann. Die wirklichen Ortsempfindungen treten dabei zurück; sie treten erst dann wieder hervor, wenn wir ausdrücklich unsere Intention auf sie richten, dann aber erscheinen sie, wie Helmholtz zugibt, nicht als doppelte, sondern als einfache.

3. Die Umkehrung des Reliefs bei Vertauschung stereoskopischer Zeichnungen.

Diese Erscheinung ist in §. 12 besprochen. Sie beweist, dass, successive gereizt, die correspondirenden Stellen ausser den Netzhautgruben verschiedene Ortsempfindungen, insbeson-

* Archiv f. Ophth. V, 2. S. 72—86. Vgl. Physiol. Unters. im Geb. d. Opt. S. 266 f.

** Beitr. S. 81—96. Aubert, Physiologie der Netzhaut, S. 321 f. und W. v. Bezold, Zeitschr. f. Biologie, Bd. I. (1865), S. 169—179, finden das Nämliche.

*** Phys. Opt. S. 736 f.

dere verschiedene Tiefenempfindungen, erregen. Dass aber und warum sie, zusammen gereizt, eine einzige Ortsempfindung geben (und darauf kommt es ja hier an), ist vorhin gezeigt worden.

4. Die Entstehung des Glanzes durch stereoskopische Combination verschiedenfarbiger oder verschieden beleuchteter Flächen.

Zeichnet man von den zwei zusammengehörigen stereoskopischen Bildern eines Körpers das eine schwarz auf weissem Grunde, das andere weiss auf schwarzem Grunde, so erhält man den Eindruck eines graphitähnlich glänzenden Körpers. Daraus geht hervor, „dass zwei heterogene Lichtwirkungen auf correspondirende Netzhautstellen stets einen durchaus anderen sinnlichen Eindruck machen, als zwei gleichartige Einwirkungen auf dieselben Stellen. Wenn das eine Auge schwarz sieht, und das andere in dem correspondirenden Theil des Sehfeldes weiss, so ist der sinnliche Eindruck der einer glänzend weisslichen Fläche. Wenn wir aber das weisse Licht, welches bisher auf eine Seite allein fiel, auf beide Seiten gleichmässig vertheilen, also Grau mit Grau combiniren, so gibt dies den Eindruck von mattem Grau, welcher ganz bestimmt unterschieden ist vom Eindruck des glänzenden Weiss, den die erste Combination machte.“ Und dieser Eindruck des Glanzes wird nicht erzeugt durch den Wettstreit; denn er entsteht auch bei der momentanen Beleuchtung des elektrischen Funkens.*

Dass nun zwei heterogene Lichtwirkungen auf correspondirende Stellen einen anderen Eindruck machen als zwei gleiche, ist nicht wunderbar; obgleich man nicht ohne besondere Beobachtungen voraussagen könnte, ob Wettstreit, Mischung, oder wie hier etwas Drittes auftreten wird. Aber wie kann man daraus schliessen, dass schlechthin „die Empfindungen, welche durch die Erregung correspondirender Netzhautstellen hervorgebracht werden, nicht identisch, sondern verschieden sind?“ Natürlich sind sie der Qualität nach verschieden, wenn beiden Augen verschiedene

* Helmholtz, Phys. Opt. S. 784.

Qualitäten geboten werden. Dass sie aber dem Orte nach eins sind, dafür ist die fragliche Thatsache vielmehr ein neuer Beweis.

Glanz wird auch monocular gesehen; er entsteht, wie Helmholtz selbst bemerkt, wenn eine Fläche ausser dem ihrigen noch ein anderes Bild reflectirt, wenn sie weder ganz regelmässig nach allen Seiten spiegelt (matte Flächen), noch auch ausschliesslich nur nach einer Seite. Dieser bestimmte sinnliche Eindruck wird nun reproducirt durch die obige Combination der Bilder beider Augen, welche, wenn nicht diese associirte Vorstellung sogleich an die Stelle träte, einfach Wettstreit ergeben würde. Darum tritt Glanz gerade bei den Bildern solcher Objecte am besten und leichtesten auf, welche die Association begünstigen, wie bei Krystallmodellen. Wenn Zeit zu längerer Betrachtung gelassen wird, so ist auch leicht zu bemerken, dass in der That der Wettstreit mit der Vorstellung des Glanzes wechselt.

Ich frage nun: Warum wird nicht einfach eine weisse Fläche und eine schwarze gesehen? Warum tritt an die Stelle beider Vorstellungen eine andere? Einfach darum, weil nicht das Weiss hier und das Schwarz dort gesehen wird, sondern beide an dem gleichen Orte. In solchen Fällen tritt nun gewöhnlich Wettstreit ein; wenn sich aber wie hier eine Association darbietet, so tritt diese an die Stelle. Der Glanz beweist also, ebenso wie der Wettstreit, für die gleichen Ortsempfindungen.

Wir halten somit fest, dass im strengen Sinne die gleiche Richtung, der gleiche Flächenort, mit correspondirenden Puncten empfunden wird. Die nächste Frage ist die nach dem physischen Grunde dieses Verhältnisses.

Entsprechend den Ansichten über die Ursachen der Flächenvorstellungen überhaupt, kann man hierauf in doppelter Weise antworten. Wir nehmen entweder an, dass die Gleichheit der Ortsempfindungen bedingt ist durch den physischen Ort der correspondirenden Fasern an sich, oder durch einen daran geknüpf-

ten secundären Process. Wenn, was uns früher nicht unmöglich erschien, der physische Ort der Fasern im Allgemeinen maassgebend ist für den empfundenen Ort der Qualität, so ist vielleicht der physische Ort zweier correspondirender Fasern, mag er nun im Verlaufe derselben symmetrisch bleiben oder gar identisch werden, oder auch nicht, die adäquate Bedingung für die gleiche Ortsempfindung. Wem dies unmöglich erscheint, der wird auch hier besondere Localzeichen im Sinne äusserer Reize annehmen, also z. B. gleiche Muskelactionen; obgleich hier zu den früheren noch besondere Schwierigkeiten hinzukommen.*

Folgt man der ersten Hypothese, so ist, wie schon angedeutet, nur ein besonderer Fall davon diejenige, der man früher fast allgemein huldigte, dass nämlich die correspondirenden Fasern verschmelzen; die sogenannte anatomische Hypothese, die schon Galenus aufgestellt, der Newton und der in neuerer Zeit Joh. Müller, gleich gross als Physiolog und als Anatom, gefolgt ist. Die Kreuzung der Sehnerven im Gehirn, die Nichtkreuzung der äusseren Netzhautfasern, das halbseitige Sehen bei Desorganisation einer Wurzel des Chiasma u. A. ist dieser Hypothese günstig. Und man kann nicht sagen, dass sie physiologisch widerlegt wäre. Die Entdeckungen Wheatstone's über Verschmelzung der Empfindung disparater Puncte, welche ihr einen unheilbaren Stoss zu versetzen schienen und es in den Augen Mancher auch wirklich gethan haben, beweisen nur dann etwas gegen sie, wenn sie behauptet, dass die anatomische Verschmelzung das einzige und ausschliessliche Mittel ist, welches Verschmelzung der Eindrücke erzeugt. Denn dann gilt der Schluss, den Volkmann** kurz dahin formulirt: Wenn $a = a'$ und $a = b'$, so ist auch $a' = b'$; d. h. wenn die Faser a mit der correspondirenden a' verschmilzt und ebenso (wegen der einheitlichen Empfindung disparater Puncte) die Faser a mit der b', so verschmilzt auch die a' mit der b'. Es müssten also auch die Empfind-

* Vgl. Lotze, Med. Psych. S. 370; wogegen Meissner, Beiträge S. 113, keine Schwierigkeit findet.
** Archiv f. Ophth. V, 2. S. 14 f. Phys. Unters. S. 193

ungen der differenten Puncte a' und b' einheitlich sein, was den Thatsachen widerstreitet. Die obige Behauptung hat aber meines Wissens Joh. Müller nicht aufgestellt und sie ist, wie aus dem Obigen hervorgeht, überhaupt ganz verkehrt. Nicht die Verschmelzung der correspondirenden Fasern ist es, durch welche ihre einheitliche Empfindung bedingt wird, sondern die Gleichheit oder Ausgleichung der Inhalte, welche wir durch sie empfinden; ist diese vollständig, sind also namentlich auch die Richtungsempfindungen dieselben, dann versteht sich die einheitliche Empfindung von selbst; ist sie nicht vollständig, dann findet diese in der That nicht statt, sondern Wettstreit. Ob nun die physische Bedingung für die Gleichheit der Richtungsempfindungen ein physisch identischer Ort oder nur ein symmetrischer oder auch ein ganz verschiedener Ort ist, das dürfte für die Theorie der Raumvorstellungen ziemlich unwesentlich sein.

Man hat früher den Wettstreit der Farben als einen Einwand gegen die anatomische Hypothese betrachtet und würde demzufolge jetzt die Mischung, welche von manchen Beobachtern gesehen wird, als einen Beweis dafür ansehen können. Daran muss aber schon Eines irre machen: warum entsteht nicht immer Wettstreit oder immer Mischung? Mischung scheint dem Wettstreit zu widerstreiten. Die Wahrheit ist, dass wir über die Bedingungen beider allzuwenig unterrichtet sind, als um hier ein sicheres Urtheil fällen zu können (abgesehen von den Zweifeln, die gegen die Thatsächlichkeit der Mischung gerichtet werden). Nur das ist gewiss, dass ohne eine gewisse locale Einheit keins von beiden eintreten würde ohne Einheit der Fasern oder wenigstens ihrer Ortsempfindungen. Aber welche von beiden die factische Bedingung ist, wodurch ferner bei gewissen Vorsichtsmaassregeln statt des Wettstreites Mischung eintreten könnte — darüber lässt sich fast Nichts sagen.

Ein Umstand jedoch, der beim Wettstreit zu beobachten ist, spricht, glaube ich, gegen die anatomische Hypothese: dass wir fähig sind, ihn durch Aufmerksamkeit zu lenken. Was Helmholtz über diesen, theoretisch in der That merkwürdigen, Einfluss der Aufmerksamkeit bemerkt, scheint mir sowohl hinsichtlich der That-

sache, so viel ich eigenen Erfahrungen entnehmen darf, als der Folgerung richtig.*

Die gegebene Erklärung des Einfachsehens mit correspondirenden Puncten ist, wenn man will, eine psychische; sie beruht auf dem Gesetze, dass die Seele nicht zwei total gleiche Empfindungen zugleich haben kann. Beim gewöhnlichen Sehen ist aber factisch die Qualität, die Tiefe und, wie wir uns des Längeren überzeugt haben, auch die Richtung, die wir durch correspondirende Puncte empfinden, die nämliche. Man hat auch auf die Gleichheit der Contouren als Bedingung des einfachen Sehens hingewiesen; sie reducirt sich aber offenbar auf die der Richtung; sind die Puncte a, d, g und a′, d′, g′ afficirt, so haben die beiden Bilder gleiche Contouren.

Zufolge dieser Umstände ist nun das gewöhnliche Sehen mit correspondirenden Puncten äquivalent dem Sehen mit einem Auge. Nur die Intensität verstärkt sich. Wenn ich einen Stern mit einem und dann mit zwei Augen ansehe, nimmt seine Helligkeit zu. Warum dies der Fall ist, wird sich nicht weiter begründen, sondern nur durch analoge Beispiele illustriren lassen. So beobachtet man (E. H. Weber), dass die Ausdehnung einer Wärmewirkung auf einen grösseren Theil der Haut (eine grössere Anzahl Nervenfasern) auch die Intensität des Wärmegefühls steigert. Die Temperatur eines warmen Wassers scheint höher, wenn man sie mit dem ganzen Arm, als wenn man sie mit einem Finger prüft. Insbesondere wächst die Intensität des Gefühls durch Reizung homologer Glieder; ein Fall, der dem unsrigen ziemlich parallel ist.

Lassen wir jetzt jedes der drei Momente variiren, so ergeben sich interessante Erscheinungen. Eine derselben ist schon mehrfach erwähnt: der Wettstreit, der durch Verschiedenheit der Farben bei gleichen Raumempfindungen entsteht. Es kann aber auch die Tiefe verschieden und sowohl Farbe als Richtungsempfindung dieselben, oder wenigstens nur so viel verschieden

* Phys. Opt. S. 769—776.

sein, um die Vorstellung verschiedener Tiefen zu veranlassen.* Auch dann wird ein Wettstreit eintreten; man sieht mit correspondirenden Stellen doppelt, doch nicht zugleich, sondern abwechselnd. Am wichtigsten jedoch sind die Fälle verschiedener Richtung (verschiedenen Flächenortes); die Fälle, in welchen durch den nämlichen objectiven Reiz disparate Puncte getroffen werden; und diese sind nun näher in's Auge zu fassen, indem wir von correspondirenden allmälig zu disparaten Puncten übergehen.

III. Das Einfachsehen mit nahezu correspondirenden Stellen.

Wenn die Erklärung der vorigen Thatsachen richtig ist, so bietet diese keine sonderlichen Schwierigkeiten. Sie erklärt sich, um uns in Analogie zu dem dort erwähnten Grundsatz scholastisch auszudrücken, aus dem principium indiscernibilitatis similium. Die Ortsempfindungen der correspondirenden Stellen a und a' sind gleich (von vornherein oder durch Ausgleichung); die der nahezu correspondirenden a und b' nahezu gleich. Je ähnlicher aber zwei Empfindungen sind, um so schwerer sind sie zu sondern.** Empfindungen, die fast ganz gleich sind, werden ebenso wenig unterschieden, wie solche, die ganz gleich sind. Der Unterschied muss eine gewisse Schwelle überschreiten, ehe er merklich wird. Einen Ton von 500 und einen von 501 Schwingungen, eine Farbe von 500 und eine von 500,1 Billionen Schwingungen wird man kaum unterscheiden können; dessgleichen zwei sehr nahe stehende Intensitäten, geringe Gewichts-, oder Temperatur-, oder Zeitunterschiede. Kein anderer Grund ist es, der hier waltet;

* Einen solchen Fall zeichnet Hering, Beitr. S. 37. (Man fixirt die Mitte eines vertical zum Gesicht gehaltenen Bleistifts.) „Beweis, dass den Deckstellen nur eine einfache Richtung des Sehens, nicht auch immer ein einfacher Ort des Sehens und damit ein einfaches Sehbild zukommt, sondern dass mit Deckstellen doppelt gesehen werden kann, wenn die Verschiedenheit der Netzhautbilder eine Vereinigung nicht zulässt."

** So auch Hering, Beitr. S. 333, mit dem ich überhaupt in Bezug auf die Principien des Einfachsehens in der Hauptsache übereinstimme.

wie er ja schon beim einäugigen Sehen in Bezug auf räumliche Verhältnisse zu beobachten ist.

Daher ist es auch natürlich, dass Uebung die correspondirenden Empfindungskreise allmälig verengt, dass wir Doppelbilder unterscheiden lernen, wo wir früher nur Einen Eindruck hatten; dass ferner die Aufmerksamkeit grossen Einfluss hat, und Anderes, was Volkmann in seinen eingehenden Untersuchungen darüber festgestellt hat.* Es verhält sich Alles wie bei der Erkenntniss von Ton- und Farbenunterschieden.**

Und daraus ist es drittens begreiflich — was auf den ersten Blick auffallend erscheint — dass die Ortsempfindungen a′ und b′ unterschieden werden, die von a und b′ hingegen nicht; dass unsere Unterscheidungsfähigkeit in Bezug auf differente Puncte weiter reicht als in Bezug auf disparate. Die eine haben wir besser geübt als die andere. Und dies desswegen, weil unser Interesse im ersten Fall direct auf die Unterscheidung von Flächenorten gerichtet ist; im letzteren Fall hingegen auf die Unterscheidung von Tiefenorten; diese aber wird nicht bloss durch Doppelbilder, sondern auch und sogar besser durch eine gewisse Verschwommenheit der Gesammtbilder ermöglicht, wie sie eintritt, wenn sich der Reiz der Unterschiedsschwelle in Bezug auf disparate Puncte nähert. Den Unterschied der Linien  erkennen wir leicht; den derselben Linien,  binocular combinirt, nicht so leicht, wir begnügen uns hier mit einem Bilde, welches am unteren Ende, wenn es hier fixirt wird, ganz einfach ist, dann allmälig verschwommener wird und zu oberst in zwei Spitzen ausläuft. Und warum? Weil uns dieses Bild als ein verständ-

* In dem bereits mehrfach erwähnten Aufsatz im Archiv f. Ophth. V, 2 und im 2. Heft der Physiol. Unters. im Gebiete d. Optik (1864), S. 181—268 („Ueber das Einfachsehen mit zwei Augen“).

** Dass wir hingegen nach Volkmann's Untersuchung in der horizontalen Richtung weniger gut Unterschiede bemerken, wie in der verticalen, könnte auf organischer Einrichtung beruhen; ähnlich wie der Umstand, dass wir am Arm in der Längsrichtung weniger gut Ortsunterschiede bemerken, als in der Querrichtung.

liches Zeichen für eine gewisse Tiefenlage eines einfachen Objectes dient. Als solches Zeichen aber haben wir es in tausend Fällen durch Convergenz- und Accommodationsänderung kennen gelernt.

Es finden demnach zwei Gesetze hier Anwendung: Erstlich das Gesetz der Unterscheidung von Sinnesinhalten, wonach sie um so schwerer zu sondern sind, je ähnlicher sie sind; zweitens das Gesetz der latenten Associationen; denn dies heisst doch am Ende nichts Anderes, als dass uns gewisse Empfindungen im Zusammenhange mit anderen und als Zeichen für dieselben von Bedeutung sind, und darum in sich selbst für die Aufmerksamkeit zurücktreten, obgleich sie in der Gesammtvorstellung und darum auch im Bewusstsein vorhanden sind. Sie werden wirklich empfunden, aber nicht für sich, sondern nur als Theile eines Empfindungscomplexes. Es ist dasselbe Princip, welches wir in specieller Fassung von Helmholtz ausgesprochen und angewendet finden (s. o. S. 211).

Im Uebrigen ist nothwendig zu betonen, dass das Einfachsehen mit disparaten Stellen keineswegs so streng zu nehmen ist, als sei es gleichgültig, ob zwei Eindrücke auf correspondirende oder, innerhalb gewisser (nach Volkmann sehr enger) Grenzen, disparate Stellen fallen. Lassen wir einen Eindruck allmälig von der correspondirenden Stelle sich entfernen, so tritt ziemlich bald eine Verwischung ein, obgleich er noch nicht doppelt gesehen wird. Es ist nicht, als sähen wir eine Zeit lang durchaus einfach, und plötzlich doppelt, sondern es gibt dazwischen einen Uebergang, wie dies nach dem Obigen auch nicht anders zu erwarten ist. In Fällen aber, wo von vier stereoskopisch combinirten Linien das eine Paar beträchtlich weitere Distanz besitzt und doch absolut nichts von Doppelheit oder auch nur Verwischung bemerkt wird, mag es sein, dass das eine der Doppelbilder im Wettstreit mit dem neben dem anderen befindlichen weissen Grund ausgelöscht wurde. —

Man bemerkt bei einigermaassen genauer Beobachtung des Eindruckes stereoskopischer Bilder alsbald, dass keineswegs alle Contouren einfach gesehen werden. Wenn die entsprechenden

Linien der beiden Zeichnungen zu grosse Winkel mit einander bilden (was immer eintreten muss, wo zu grosse Entfernungsunterschiede dargestellt sind), dann sieht man, sobald nur die Aufmerksamkeit darauf hingelenkt wird, Doppelbilder. Hiebei ist es nun seltsam, dass der eigenthümliche Effect des körperlichen Sehens um so besser hervortritt, je weniger wir in der Erkenntniss der Doppelbilder geübt sind. Dass der Eindruck des Körperlichen weniger stark ist, wenn wir nicht auf Doppelbilder achten, ist leicht begreiflich; denn die Aufmerksamkeit, welche wir den associirenden Vorstellungen schenken, wird den associirten entzogen. Dies ist wohl der Grund, warum in der Beobachtung der Doppelbilder Geübte den stereoskopischen Eindruck viel weniger sicher und eindringlich erhalten, als Ungeübte.* Aber warum dienen die Verwischungen besser als die Doppelbilder? Es ist kein Zweifel, dass die Phantasie hier die Entstehung von Doppelbildern verhindert; geleitet durch dieselbe Erfahrung, nach welcher sie die Tiefenunterschiede hervorbringt. Wir haben uns durch Augenbewegungen überzeugt oder erkennen es aus der uns bekannten Gestalt der dargestellten Gegenstände, dass dieselben nicht bloss Tiefenunterschiede zeigen, sondern auch einfache Contouren besitzen. Wir erkennen schnell, dass das Dargestellte ein Würfel, ein Haus, ein Felsblock sein soll. Und da wir wissen, dass solche Gegenstände nicht doppelte Umrisse haben, so wirkt die Phantasie, indem sie die Tiefenunterschiede erzeugt, zugleich der Entstehung von Doppelbildern entgegen, selbst wenn so disparate Stellen getroffen sind, dass unter anderen Umständen die Eindrücke nothwendig als Doppelbilder gesehen würden. Wir haben hier ein neues Beispiel von der Macht der Phantasie in Hinsicht auf die Raumvorstellungen. (Das Gesagte ist nicht so aufzufassen, als würden durch die Tiefenlegung die Doppelbilder verschmolzen, und etwa auch verwaschene Bilder völlig einfach; sondern was verwaschen ist, bleibt verwaschen, was doppelt ist doppelt, auch wenn es in die Tiefe gelegt wird; aber zugleich mit der Tiefenlegung wird

* Hering, Beiträge S. 337.

die Scheidung der verwaschenen Bilder in zwei getrennte verhindert.)

Endlich ist in Bezug auf die wirklichen Doppelbilder zu bemerken, dass sie der Regel nach gleichfalls nicht als ein in sich unterschiedener Eindruck, als zwei Eindrücke gesehen werden; sondern sie bilden zusammen ein nicht weiter analysirtes Zeichen für eine gewisse Tiefenlage. Daher der gewöhnliche Mensch von den Doppelbildern gar nichts weiss, die uns doch beständig begleiten, die weitaus den grösseren Theil unserer Gesichtswahrnehmungen ausmachen, und keineswegs überflüssig, sondern zur Erkenntniss der Tiefenunterschiede von grosser Wichtigkeit sind. „Sie dienen ihm gleichsam nur zur Anmeldung von Dingen, die betrachtet sein wollen, und sein Blick gleitet, sobald sie sich bemerklich gemacht haben, sofort unter Leitung der Raumgefühle zu ihnen hin; so sieht er allmälig das einfach, was er überhaupt genauer sehen will, und die Doppelbilder werden als solche nie Object einer genaueren Analyse."*

Es gilt hier nebst dem Gesetz der latenten Association statt des oben erwähnten ein anderes Gesetz der Unterscheidung, dem wir bereits früher begegnet sind: unterschieden wird, was getrennt wahrgenommen wurde, und um so besser, je öfter. Betrachten wir von zwei gekreuzten Doppelbildern zuerst das rechte durch Schliessen des linken Auges, dann das linke durch Schliessen des rechten, so ist es uns nun viel leichter, beide auch beim gleichzeitigen zweiäugigen Sehen zu unterscheiden; und dies ist das einfachste Mittel, Unbewanderte von der Existenz der Doppelbilder zu überzeugen.

* Hering, Beiträge S. 332.

Rückblick. Ergänzung. Allgemeines.

Die etwas verschlungenen Wege und die mannigfachen Digressionen, welche namentlich im ersten Theil dieser Untersuchung durch den vorgezeichneten Plan geboten waren, lassen eine geordnete Zusammenfassung der hier vorgetragenen Ansichten mit Andeutung der Gründe vielleicht wünschenswerth erscheinen. Zugleich wollen wir dieselben nach einigen Seiten hin ergänzen und zwar sowohl hinsichtlich des Gesichtssinnes, als besonders hinsichtlich des Tastsinnes und der übrigen Sinne. Denn um neue Principien handelt es sich diesen gegenüber nicht. Die Gründe, welche uns zu bestimmten Ansichten in Bezug auf den Gesichtsraum führten, lassen sich meist einfach auf den Tastraum übertragen. Endlich wollen wir einige allgemeinere Betrachtungen anfügen, zu welchen die vorliegende Untersuchung Anlass gibt.

§. 14. Der Gesichtsraum.

1. Es gibt einen Gesichtsraum, d. h. einen besonderen Sinnesinhalt, der ebenso wie die Farbenqualität in Folge des optischen Nervenprocesses direct empfunden wird, und der alle Merkmale an sich trägt, welche wir dem Raum zuschreiben. Dieser Inhalt ist also weder nur eine Combination von Farbenqualitäten unter sich, noch mit Qualitäten anderer Sinne, z. B. des Muskelsinnes; noch etwa durch spontane Production der Seele (auf gegebene Anlässe hin) zu Farbenqualitäten hinzugefügt.

Der Beweis liegt erstlich darin, dass diese drei Annahmen, an welche ausser der ersten allein gedacht werden könnte, undurchführbar, die letzte wenigstens mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft ist (§. 2—4). Zweitens lässt sich ein solcher Inhalt direct aufzeigen. Der Gesichtseindruck kann sich bei völlig ruhendem Auge und bei gleichbleibender Farbenqualität, Intensität, Dauer des Eindruckes noch in einer besonderen Weise verändern; und was sich hiebei verändert, trägt alle Merkmale an sich, die wir dem Raum zuschreiben (S. 57 f.). Ein dritter Beweis liegt in dem Folgenden.

2. Raum und Farbenqualität sind Theilinhalte, d. h. sie verhalten sich nicht wie Farben und Töne zu einander, die ihrer Natur nach getrennt vorgestellt werden können, sondern werden naturnothwendig in und mit einander erfasst, wie auch Qualität und Intensität. Jeder Gesichtsinhalt ist seiner Natur nach räumlich bestimmt, wie er qualitativ, intensiv und zeitlich bestimmt ist. Von diesen Bestimmungen ist keine mehr und keine weniger als die übrigen ein besonderer selbstständiger Inhalt.

Der Beweis für diese Natur des Raumes ergibt sich aus der genauen Betrachtung der Art und Weise, wie wir Raum und Qualität zusammen vorstellen. Vor Allem ist es gewiss, dass jeder Versuch einer Trennung misslingt. Wir können von der Farbe abstrahiren, wie in der Geometrie und in gewissen physikalischen Hypothesen, aber wir können sie nicht hinwegdenken (cf. S. 19 f.). Ebenso können wir eine Farbe kleiner und kleiner vorstellen, aber nicht ohne alle Ausdehnung. Obgleich nun im Allgemeinen in der Unmöglichkeit, Vorstellungen zu trennen, kein strenger Beweis für ihre naturnothwendige Verbindung liegt (S. 110 f.), so dient sie doch einen solchen einzuleiten. Suchen wir nämlich den Grund dieser Unmöglichkeit, farblose Ausdehnung und ausdehnungslose Farbe zu imaginiren, so zeigt sich, dass nicht die Gewohnheit, sondern die Natur der Sache es ist, welche daran verhindert. Ganz besonders geht dies daraus hervor, dass bei jeder Aenderung der Ausdehnung die Farbe mitafficirt wird, sie nimmt ab und verschwindet mit der ersteren, ebenso wie mit

der Intensität und Dauer* (S. 112 f.). Die Gründe dafür, dass ursprünglich nur Farbenqualitäten vorgestellt würden, sind denn auch alle nichtig (S. 116 f.).

3. Die Theilinhalte (psychologischen Theile) bedeuten, näher bestimmt, nichts anderes als die Möglichkeit verschiedenartiger Veränderungen eines in sich einheitlichen Inhaltes; Möglichkeiten, die wir aber einer auch sonst zu beobachtenden Gewohnheit zufolge als besondere Inhalte hineinverlegen.

Dies scheint daraus hervorzugehen, dass nach einem in weitem Kreise gültigen Gesetz nur dasjenige unterschieden wird, was getrennt wahrgenommen wurde; getrennt wahrgenommen aber werden am Gesichtseindruck nur seine Veränderungsweisen (§. 6). Doch ist diese Erklärung nur Hypothese; auch gehört sie nicht speciell zur Raumtheorie.

4. Wenn nun Raum direct empfunden wird, so entsteht die Frage nach den physischen Ursachen dieser Empfindung. Das Princip für ihre Aufsuchung ist, dass erstlich sich die physischen Ursachen ähnlich zu einander verhalten müssen, wie die genannten Bestimmungen des Gesichtseindruckes, dass sie also ebenso naturnothwendig mit einander verknüpft sein müssen wie diese; und dass zweitens ihre Aenderungen nach den verschiedenen Beziehungen hin denen des Gesichtseindruckes parallel laufen. Hienach fanden wir es nicht unmöglich, dass der Ort der Nervenfasern für sich allein schon die zureichende Bedingung für die Raumvorstellung, wenigstens nach den zwei ersten Dimensionen sei: indem er zwar nicht einen selbstständigen Reiz, aber eine Modification des Reizes darstellt, welche auch die Wirkung

* Natürlich entgeht man dieser Thatsache nicht durch Berufung auf die äusseren Ursachen. Wir zweifeln nicht, dass solche vorhanden sind, und sind bemüht gewesen, dieselben aufzufinden. Hier handelt es sich aber lediglich um die Definition des psychologischen Thatbestandes. Auch schiebt die Erklärung aus der äusseren Ursache die Frage nach dem gegenseitigen Verhältniss der genannten Momente nur zurück; denn die äusseren Ursachen müssen, wie wir gesehen haben, so angenommen werden, dass das nämliche Verhältniss zwischen ihnen stattfindet.

desselben modificiren kann; indem ferner seine Aenderungen denen der vorgestellten Oertlichkeit parallel laufen (§. 7).

5. Man muss unterscheiden Raum und räumliche Ordnung; den absoluten Inhalt, und die darauf gegründeten Relationen (absoluten Inhalt eben nur im Gegensatz zu diesen). Dass Raum nicht bloss eine Ordnung bezeichnet, geht daraus hervor, dass es überhaupt keine Ordnung gibt, welcher nicht ein absoluter Inhalt zu Grunde läge, durch welchen sie sich eben von anderen Ordnungen unterscheidet (S. 15). Es liesse sich nun nach dem Vorangehenden noch denken, dass, wenn Raum direct empfunden wird, doch die räumliche Ordnung Product der Seele wäre; und zwar würden entweder die einzelnen Orte, welche wir empfinden, zuerst für sich allein empfunden und dann nach gewissen Anzeichen zum ganzen Sehfelde zusammengeordnet; oder es würde zwar das ganze Sehfeld sofort erscheinen, aber die Qualitäten wären noch nicht darin geordnet. In beiden Formen fanden wir diese Annahme unglaublich, und darum auch die Localisation als ursprünglich gegeben und nur durch physische Ursachen bedingt, — durch dieselben, von welchen der Raum selbst abhängig ist (S. 79 f., 89, 146).

6. Der Raum, den wir ursprünglich empfinden, besitzt nicht bloss zwei, sondern drei Dimensionen. Jeder räumliche Inhalt, den wir vorstellen, wird nothwendig in einer gewissen Entfernung oder Tiefe vorgestellt. Was man Richtung eines gesehenen Punctes in Bezug auf die Tiefe nennt, ist sein Ort innerhalb einer in der Tiefe gesehenen Fläche (cf. §. 12 princ.).

Der Beweis ergibt sich daraus, dass jede Fläche ihrer Natur nach in Bezug auf die dritte Dimension bestimmt ist, sie ist z. B. entweder eben oder gekrümmt, sie hat zwei Seiten, sie wird mit Bezug auf ein natürliches Raumcentrum vorgestellt, welches ausserhalb ihrer liegt (§. 10. B). Ferner liegt auch für die dritte Dimension im Besonderen ein indirecter Beweis ihrer Ursprünglichkeit in der Undurchführbarkeit aller anderen Annahmen (ib. A). Endlich zeigen sich auch hier die Argumente gegen die Ursprünglichkeit, obwohl sie triftiger erscheinen, doch bei genauer Analyse nicht zutreffend (§. 11).

7. Jedoch werden nicht die sämmtlichen Tiefenverhältnisse der Körper unmittelbar gesehen, sondern nur ein Minimum. Unmittelbar gesehen wird eine in bestimmter, entweder in abwechselnder oder immer in derselben, Entfernung befindliche Fläche.

Dies geht hervor aus der Untersuchung über die physischen Ursachen der Tiefenempfindung (S. 192 f.). Für die unmittelbare Wahrnehmung der sämmtlichen Tiefenunterschiede eines Körpers lassen sich nicht, wie für die der Flächenunterschiede, physische Bedingungen angeben. Solche sind vielmehr nur entweder in einer die Accommodation begleitenden organischen Veränderung, oder in der specifischen Energie des optischen Nerven überhaupt gegeben. Und hieraus fliessen die zwei obigen Möglichkeiten, zwischen denen wir nicht entschieden haben.

8. Die von jedem Auge ursprünglich gesehene Fläche ist sphäroidisch, wahrscheinlich der Netzhautfläche ähnlich. Der Beweis ergibt sich aus der Lage der Doppelbilder bei Ausschluss aller Erfahrungsmomente; demselben Umstand, welcher auch allein die Unterscheidung des Reliefs in solchem Fall ermöglicht (S. 227 f.).

9. Die ursprünglich empfundene Tiefe wird durch Association in der mannigfachsten und ausgiebigsten Weise ergänzt und verändert. Die correcte Schätzung der Distanzen (die schon bei der Länge und Breite, wenn auch in geringerem Maasse, erlernt werden muss und dabei manche organische Einrichtungen zu überwinden hat), das Zugleichvorstellen vieler und mannigfacher Tiefenwerthe, überhaupt der grösste Theil von dem, was wir im gewöhnlichen Leben hinsichtlich der Tiefe wissen und können, wird erlernt und geübt. Die Art und Weise und die Hilfsmittel der psychischen Processe, wodurch dies geschieht, sind in §. 12 auseinandergesetzt worden. Vorzügliche Mittel der Association bietet das zweiäugige Sehen in Gestalt der Empfindungen, welche durch die Convergenz der Augenaxen (Muskelgefühl) und die binoculare Parallaxe (Verwischung und Doppelbilder) hervorgerufen werden; eine andere Bedeutung für die Tiefenwahrnehmung aber hat es nicht (S. 223—243).

10. Das Einfachsehen mit correspondirenden Stellen beider Netzhäute erklärt sich aus der Gleichheit des empfundenen Inhaltes hinsichtlich der Farbenqualität und des vorgestellten Ortes (Richtung und Tiefe), und aus dem Gesetze, dass Ununterscheidbares in der Vorstellung identisch ist. Wenn hiebei, wie für correspondirende Puncte ausserhalb der Netzhautgruben, die Tiefen nicht ganz dieselben sind, so entsteht nach dem Gesetz, dass wir nicht zwei Tiefen in derselben Richtung vorzustellen vermögen, entweder ein Wettstreit, bei welchem nur eine immer empfunden wird, oder sie werden durch die Phantasie zu einer einheitlichen Tiefe ausgeglichen.

Das Einfachsehen mit nicht ganz correspondirenden Stellen beider Netzhäute erklärt sich aus der Aehnlichkeit des empfundenen Inhaltes, und dem Gesetz, dass wir Unterschiede nur von einer (durch Uebung zu verengenden) Grenze an wahrnehmen.

11. Die Bewegungen und Bewegungsgefühle konnten wir in keiner Weise als integrirende Bedingungen für den Ursprung der Raumvorstellung anerkennen. Weder bedeutet Raum eine Reihe von Bewegungsgefühlen, noch wird er durch solche als psychische Reize hervorgerufen, noch auch sind Bewegungen als physische Ursachen zur Erzeugung der Raumvorstellung nothwendig (S. 57 f., 97 f., S. 147—152). Die Bedeutung der Bewegungen liegt in der Ausbildung der Raumvorstellungen, welche durch sie allein ermöglicht wird, indem sie theilweise zur deutlichen Wahrnehmung (Ueberführung auf den gelben Fleck), theilweise zur Veränderung des Sehfeldes dienen. Nicht umsonst ist das zur feinsten Wahrnehmung bestimmte Organ auch mit der feinsten Beweglichkeit ausgestattet. Am wenigsten kann die Tiefenvorstellung der Bewegung entbehren (§. 12)*.

* Eine vorwiegend speculative Psychologie lässt Bewegung noch in anderer Weise der Raumvorstellung zu Grunde liegen. Schon Kant behauptet in der Kritik der reinen Vernunft gelegentlich (W. Bd. II, S. 175, Axiome der Anschauung): „Ich kann mir keine Linie, so klein sie auch sei, vorstellen, ohne sie in Gedanken zu ziehen, d. i. von einem Puncte alle Theile nach und nach zu erzeugen und dadurch allererst

12. Dass die Vorstellung des einen und unendlichen Raumes, wie Kant behauptet, ursprünglich wäre, ist nach dem Gesagten unmöglich; und ist auch längst, namentlich durch Herbart, in Erinnerung gebracht. Was wir ursprünglich und direct wahrnehmen, ist das Sehfeld und zwar das ganze (cf. S. 59). Wenn sich dieses durch Bewegungen continuirlich verändert, so halten wir die entschwundenen Theile in der Phantasie fest und verbinden sie mit dem wirklich Gesehenen zu einem Ganzen. So entsteht aus vielen Räumen Einer; der Grund liegt einfach in der Continuität des Raumes. Allein wir sind nicht auf die Räume beschränkt, die wir überhaupt einmal wirklich gesehen, sondern in Bezug auf diesen Inhalt besitzt die Phantasie eine Fähigkeit, welche ihr in Bezug auf viele andere versagt ist: sie kann neue Räume erfinden (wenngleich keine neuen Dimensionen). Nicht jedoch als hätten wir ein besonderes Seelenvermögen zu dieser Leistung nöthig; sondern der Grund liegt in der besonderen Natur des vorgestellten Inhaltes: die einzelnen Räume bilden ein System; wesswegen wir auch hinsichtlich

diese Anschauung zu verzeichnen." Die Stellung, welche Trendelenburg der Bewegung einräumte, ist bekannt. Aus einer „constructiven" Bewegung lässt er alles Sein und Denken und darunter besonders auch die Raumvorstellung hervorgehen. Neuerdings sucht C. Fresenius (Die psychologischen Grundlagen der Raumwissenschaft, 1868) „die Entwicklung des Räumlichen als Objectivirung psychologischer Acte" darzustellen (S. 24). Z. B. der mathematische Punct sei „im Raume das objective Abbild der im Subject empfundenen Untheilbarkeit des Bewusstseins" (S. 23). „Wenn das Bewusstsein, welches in einem Zeitpuncte ein einheitliches war, sich bewegt, d. h. wenn es in der Zeitfolge aus jener Einheitlichkeit heraustritt, so bewegt sich sein objectives Bild, falls die Richtung des Bewusstseins auf das Räumliche ging, also der Punct, aus seiner ausdehnungslosen Stelle und beschreibt eine Linie" (S. 25). Mit diesen Betrachtungen hat die gegenwärtige Untersuchung zu wenig Berührung, als dass wir darauf hätten eingehen dürfen. Wir hatten es nur mit gewissen Inhalten und Phänomenen des Bewusstseins zu thun, nicht mit der Natur des Bewusstseins oder der Seele. Von den Fragen der transscendentalen Psychologie und der Metaphysik konnten wir überall absehen.

der Töne, die eine ähnliche Natur haben, eine ähnliche, nur graduell nicht so weitgehende, Fähigkeit besitzen (cf. S. 18). Dass uns nun bei dieser Erweiterung des Raumes durch die Phantasie keine Grenzen durch die Natur des Inhaltes gesetzt sind, da er sie uns im Gegentheil ermöglicht und nahe legt; — dies ist Alles, was mit der Thatsache eines unendlichen Raumes gesagt ist und sein kann. In Wahrheit stellt man stets einen begrenzten und wohl nicht allzugrossen Raum vor; er wird sich nach der Phantasie des Einzelnen richten. Dabei ist man sich aber bewusst, dass die Natur des vorgestellten Inhaltes keinen Halt gebietet. — Ob hieraus etwas für die Natur des objectiven Raumes, seine Endlichkeit oder Unendlichkeit, zu entnehmen ist, mögen wir hier dahingestellt sein lassen.

13. Eine weitere Eigenthümlichkeit des Raumes, dass die Gesetze der räumlichen Verhältnisse unabhängig sind von allen qualitativen Verschiedenheiten, und die Gewohnheit, in Folge dessen bei geometrischen Betrachtungen die Farbenqualität möglichst gleichmässig vorzustellen (S. 20,138), verleitet ganz besonders zu der Annahme, als sei Raum abgetrennt von allen Qualitäten vorstellbar. In Wahrheit stellt man nicht einen farblosen Raum vor, sondern einen dunklen; und hierin unterstützt uns die Eigenschaft des Gesichtssinnes, bei Abschluss äusserer Farbenreize dennoch eine Farbe, nämlich Schwarz, vorzustellen. Der „leere Raum“ ist nicht in anderer Weise vorstellbar. — Vielleicht enthält das Obige auch den Grund, warum man den objectiven „leeren Raum“ gern als ein Wesen sui generis, als eine Art Substanz auffasst.

(Für Kant scheint diese Eigenthümlichkeit ein psychologisches Motiv gewesen zu sein, den Raum als eine subjective apriorische Form sinnlicher Anschauungen den Qualitäten gegenüber zu stellen. Einen triftigen Grund dazu bildet sie nicht. Die Definition selbst aber wird am besten dahin verstanden, dass die Seele zu gegebenen Qualitäten auf besondere Veranlassung, psychische Reize, hin in jedem Fall entsprechende Raumvorstellungen aus sich producirt. Eine Annahme, der wir nicht folgen konnten. §. 1.

14. Die abgeleiteten Raumbegriffe, wie Entfernung, Figur, Lage u. dgl. haben wir nur vorübergehend hie und da erwähnt. Es ist aber leicht zu sehen, dass sie alle mit dem einen ursprünglichen Begriffe gegeben sind; sofern durch sie kein eigentlich neuer Inhalt zu dem ursprünglichen hinzutritt, sondern nur gewisse Relationen. Dies Ursprünglichste ist der Ort, wie wir's nennen mögen, nicht im Sinne eines punctuellen, sondern eines ausgedehnten Ortes, von welchem der punctuelle nur eine zu scientifischen Zwecken gebildete, nicht vorstellbare Abstraction ist; wie wir denn auch bei den mathematischen Linien und Flächen von einer oder zwei Dimensionen absehen, und uns darum bemühen, sie möglichst gering vorzustellen, ohne sie jedoch ganz hinwegzudenken (vgl. S. 20, 58, 120).*

Ausdehnung oder Grösse selbst besagt aber bereits eine mitgedachte Relation zwischen den Theilen des Ortes, den Unterschied nämlich der äussersten Theile. Dass Ort der ursprüngliche von beiden Begriffen ist, zeigt sich daran, dass etwas seinen Ort ändern kann ohne seine Grösse zu ändern, während bei jeder Aenderung der Grösse der Ort sich theilweise mit verändert. Ein absoluter Inhalt kann sich ändern, während seine inneren Relationen sich gleich bleiben; aber keine Relation ändert sich, ohne dass der absolute Inhalt, der ihr zu Grunde liegt, irgend eine Aenderung erfährt.

In ähnlicher Weise bedeuten nun auch Entfernung, Lage u. s. w. örtliche Relationen. Wir können hier von einer umständlichen Definition dieser Begriffe absehen (die vielleicht nur dienen würde, Klares zu verdunkeln), wollen aber über die Art und Weise ihres Entstehens im Allgemeinen Folgendes bemerken.

Mit jedem Inhalt, der uns durch den Sinn gegeben wird,

* Die Annahme, dass wir in der Grenze zwischen zwei Farbenflächen oder in ihrer Schnittlinie eine mathematische Linie wirklich anschauen, ist psychologisch nichtig, weil wir nur anschauen, was eine Farbenqualität besitzt, die Grenze aber besitzt keine. Oder ist sie roth und grün zugleich? Dann würden wir sie in der Mischfarbe sehen. Die Grenze wird eben als Grenze eines Körpers vorgestellt, den wir nicht hinwegdenken können.

nehmen wir sofort gewisse Operationen vor: wir vergleichen, unterscheiden, combiniren, zählen, classificiren, abstrahiren u. s. w. Das Resultat solcher psychischen Operationen an und mit gegebenen Inhalten sind die Begriffe von Gleichheit, Aehnlichkeit, Unterschied, Zahl, Theil u. dgl. Es ist in mancher Hinsicht wichtig, festzuhalten, dass hiedurch nicht irgendwelche neue Inhalte bezeichnet werden; sie besagen nur Thätigkeiten, zu welchen uns jene Inhalte, allerdings ihrer Natur gemäss, Anlass geben. Solchen Anlass bietet aber mehr als alles Andere der Ort. Und man hat darum der Gleichheit, dem Unterschied u. s. w. von Orten noch besondere Namen gegeben. Wir sahen dies bereits an der Ausdehnung. Aehnlich bedeutet Entfernung den Unterschied zweier Orte; Gebilde, die in ihren Theilen ungleiche Entfernungen von einander haben, nennt man in der Richtung verschieden; den Unterschied der Richtung selbst Winkel, Gleichheit der Richtung Parallelismus, den Unterschied der Grösse nach den verschiedenen Richtungen Figur u. s. w. Doch ermangeln diese Begriffe, so bestimmt, noch der Exactheit und wissenschaftlichen Anwendbarkeit, welche ihnen durch die Definitionen der Geometrie verliehen wird. In dem geometrischen Begriff der Entfernung, der Parallelität u. s. w. pflegt man entsprechend dem Zweck der Geometrie genaue Kriterien seiner Anwendung und quantitativen Bestimmung einzuschliessen. Auf diese Producte wissenschaftlicher Reflexion und auf die Art und Weise ihrer Entstehung einzugehen, liegt ausserhalb der Grenzen einer Untersuchung, die es nur mit dem Ursprung der Raumvorstellung zu thun hat.*

§. 15. Die Raumvorstellungen des Tastsinnes und der übrigen Sinne. Die Vorstellung unseres Körpers.

Der Name Tastsinn ist nicht eindeutig. Die Sprache nennt Tasten das Hinstreichen der Hand über einen Gegenstand; und

* Mit dem Verhältniss der geometrischen Raumvorstellungen zu den empirischen beschäftigt sich J. Baumann, die Lehren von Raum, Zeit und Mathematik in der neueren Philosophie, 1868, II. Bd. S. 629 f.

es lautet nicht gut, wenn wir auch dem Rücken Tastsinn zuschreiben. Eine natürliche Classification aber verlangt, dass wir Empfindungen zusammenstellen, welche gleichen Inhalt besitzen, dass wir demnach in den sogenannten Tastempfindungen die Berührungsempfindungen, welche der Hand mit dem Rücken gemeinsam sind, abscheiden von den Bewegungsempfindungen oder Muskelgefühlen, welche der Hand eigenthümlich sind. Ferner muss man von den Berührungsempfindungen vielleicht die Druckempfindungen (die wir auch ohne Muskelthätigkeit durch den Tastsinn allein erlangen, s. S. 40) als besondere Classe abscheiden, vielleicht aber bestehen sie nur in intensiveren Berührungsgefühlen. Sodann bilden die Temperaturempfindungen eine besondere Classe; endlich auch die Schmerzempfindungen, die sehr wahrscheinlich, wenigstens zu einem Theil, auch durch besondere Nerven erzeugt werden.

Für alle diese Classen von Empfindungen, die man unter dem Namen „Tastsinn und Gemeingefühl" oder in einer anderen Gruppirung auch als „Hautsinn und Muskelgefühl" zusammenfassen kann, gilt hinsichtlich der Raumvorstellungen ein und dasselbe. Es genügt, wenn wir zuerst die Berührungsempfindungen allein in's Auge fassen.

1. Von diesen ist bereits früher (S. 55 f.) gezeigt worden, dass sie ebenso wie der Gesichtssinn Raumvorstellungen unmittelbar gewähren. Sie werden also stets und nothwendig in einer gewissen Ausdehnung empfunden; und wir können auch hier Orte unterscheiden, ohne dass irgend eine andere (qualitative) Verschiedenheit uns dazu veranlasst. Die Messung der Distanzen freilich wird auch hier Sache der Uebung sein; ja es scheinen organische Einrichtungen hier in viel höherem Maasse als beim Auge (wenigstens bei der Flächenwahrnehmung desselben) der richtigen Schätzung im Wege zu stehen. Und da sich die Uebung in beträchtlichem Maasse nur auf wenige Organe, wie Hand, Zunge, Lippen, erstreckt, so wird diese fehlerhafte Schätzung im Allgemeinen auch bleiben (E. H. Weber's Versuche §. 4).

2. Auch hier involvirt schon die ursprüngliche Raumvor-

stellung drei Dimensionen. Die in §. 10 erwähnten Gründe lassen sich einfach übertragen. Die Fläche, welche wir empfinden, wenn die Peripherie unserer Hand, unseres Rückens, unseres Leibes berührt wird, muss irgendwie eben oder gekrümmt vorgestellt werden; und es ist nicht denkbar, dass wir sie ursprünglich zwar als ausgedehnt, aber ohne alle Bestimmtheit in dieser Hinsicht vorgestellt hätten. Wenn man dem Neugeborenen mit dem Finger rings um den Körper fährt, oder ein Band um denselben legt, wird er die Vorstellung einer gerade fortlaufenden oder einer in sich zurückkehrenden Linie haben? Wahrscheinlich die letztere. Aber auch wenn er die erstere hat, wird damit gemäss den früheren Erörterungen die dritte Dimension gegeben sein; eine gerade Linie setzt Bestimmungen hinsichtlich aller drei Dimensionen voraus. Es versteht sich, dass er sie nicht als gerade gegenüber von krummen oder umgekehrt, und mit allen mathematischen Relationen, die sich uns daran knüpfen, vorstellen würde; aber der Vorstellungsinhalt, welchen er denkt, wird der nämliche sein, den auch wir jetzt denken. Zweitens ist es dem Blindgeborenen ebenso evident, dass es nicht vier Dimensionen gibt, wie dem Sehenden; womit, wie gezeigt, die Nothwendigkeit von drei Dimensionen gegeben ist. Drittens wird man auch hier alle Eindrücke von vornherein in einer Beziehung zu einem Raumcentrum empfinden. Der Eindruck, den wir am Fuss und den wir am Ohr erhalten, werden beide als in einer gewissen Entfernung befindlich vorgestellt. Ob man die Entfernungen genau wird taxiren und vergleichen können, ist die Frage; aber man wird sie als in der dritten Dimension gelegen vorstellen.

Ueberhaupt scheint es, dass wer mit einem von beiden Sinnen die drei Dimensionen vorstellt, sie auch mit dem anderen vorstellt; wenn anders eine Uebereinstimmung zwischen den Raumvorstellungen beider Sinne möglich sein soll, wie wir sie factisch finden. Ein Raum von zwei Dimensionen wäre mit einem von drei Dimensionen so wenig commensurabel, wie die Zeit mit dem Raum.

3. Die Fläche, welche wir so, wenn alle unsere Hauttheile berührt worden sind, vorstellen, die Summe der einzelnen Flächen, die wir dabei empfunden haben, wird ein wenn auch noch sehr

ungenaues Bild von dem darstellen, was wir später unsere Körperoberfläche nennen. Diese Fläche unterscheidet sich von der des Gesichtssinnes u. A. dadurch, dass sie geschlossen ist. Wäre unser Organismus so eingerichtet, dass auch die Netzhaut wie die übrige Haut physisch in sich zurückliefe, oder hätten wir wenigstens ringsum Augen in ähnlichen Abständen wie die wirklichen, so würde der Gesichtsraum auch hierin dem Tastraum gleichen.

Ferner liegt ein Unterschied darin, dass die Ortsempfindungen, die wir durch homologe Fasern erhalten, hier der Richtung nach verschieden sind; wir unterscheiden rechte und linke Hand, während die Richtungsempfindungen je zweier homologen Netzhautfasern gleich sind.

4. Durch die Phantasie wird man auch hier den ursprünglich gefühlten Raum erweitern können. Man kann die Gefühlsfläche, die unser Arm bietet, durch die Phantasie sich vergrössern lassen, und so einen ganzen haptischen Raum ausbilden, analog dem optischen. Freilich ist uns dies ungewohnt, da die überwiegende Feinheit des Gesichtsraumes uns von einer reicheren Ausbildung des Tastraumes absehen lässt; und da namentlich vermöge einer festgewordenen Association von Tast- mit Gesichtsvorstellungen sich immer auch das Gesichtsbild des Armes in störender Weise mit erweitert, was an sich nicht nothwendig ist. Dass wir im Allgemeinen dazu fähig sind, zeigen die Blindgeborenen, für welche dies der einzige Weg ist, zu einer Totalvorstellung des Raumes, ähnlich der des Sehenden, zu gelangen. Dessgleichen ist selbstverständlich die Erzeugung der secundären Raumbegriffe von Figur, Lage u. s. w. und dadurch die Geometrie auch im blossen Tastraum möglich.

Beim Sehenden selbst erhebt sich der Tastsinn überall, wo das practische Leben dazu veranlasst, zu Leistungen, welche denen des Gesichtssinnes in manchen Stücken gleichkommen; allerdings, wie es scheint, nur indem die blossen Hautempfindungen durch Muskelgefühle unterstützt werden. Zu diesen Leistungen gehört schon die Erkenntniss der Einheit eines betasteten Objectes. Fassen wir einen Bleistift mit zwei Fingern oder einen grösseren Körper mit beiden Händen, so glauben wir Eine

Empfindung zu haben, obgleich wir durch Hinweglassen des einen Tastgliedes (oder durch Kreuzung der Finger, wobei Tastempfindungen in ungewöhnlicher Weise combinirt werden) sofort erkennen, dass dies nicht wirklich der Fall war. Es ist hier die erfahrungsmässige Einheit des Objectes, die uns auf die Doppelheit der Empfindung nicht Acht geben lässt.

Sodann gehört zu diesen Leistungen die Feinheit in der Schätzung der Dicke eines Tastobjectes, einer Papiersorte, eines Tuches, durch gleichzeitiges Betasten beider Seiten.*

Drittens gehört eine practisch sehr einflussreiche Täuschung hieher, auf welche Fechner zuerst aufmerksam machte. Wenn wir ein zwischen den Fingerspitzen gehaltenes Stäbchen gegen einen festen Körper stemmen, glauben wir nicht bloss am Finger, sondern auch an der Berührungsstelle der beiden äusseren Körper einen Druck zu empfinden. Eine Erscheinung, die E. H. Weber und Lotze ausführlich erörterten, die, wie Weber zeigte, dem Gebrauch unserer Zähne, wie Lotze zeigte, dem sämmtlicher Werkzeuge im weitesten Sinne zu Grunde liegt. Lotze wies nach, dass insbesondere die Verschiedenheiten des Druckes auf die Finger, welche durch Bewegung des Stäbchens entstehen, zu dieser Vorstellung beitragen. Man muss die scharfsinnigen Erklärungen im Einzelnen aus den bezüglichen Darstellungen selbst ersehen.** Im Hinblick auf das Frühere veranlasst uns diese Erscheinung noch besonders zu folgender Frage: Was ist es eigentlich, das wir da unten zu haben glauben? Ist wirklich der natürliche Ort der Empfindung verlegt? Findet hier eine Aenderung des Tastraumes durch die Phantasie statt, ähnlich wie wir auch die ursprünglich gesehene Tiefe verändern?

Eine Aenderung gewiss nicht; wenigstens nicht bei allen künstlichen Werkzeugen. Denn wir empfinden ja den Druck auf den Finger wirklich und am richtigen Ort. Es würde sich also

* Lotze, Med. Psych. S. 433.

** E. H. Weber in Wagner's Hdw. III, 2. S. 484. Berichte der K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. II. Bd. (1848) S. 226 f. Raumsinn (ib. 1852) S. 118 f. Lotze, Med. Psych. S. 428 f.

vielmehr um eine Hinzufügung handeln; wir würden zwei verschiedene Tiefen in gleicher Richtung zugleich vorstellen, die eine wirklich, die andere in der Phantasie. Aber auch dies ist nicht der Fall. Denn wir stellen nicht ein Druckgefühl an dem Berührungspunct der beiden objectiven Körper vor, sondern wir wissen nur, dass das Stäbchen einen physischen Druck auf den anderen Körper übt. Die Unmöglichkeit, verschiedene Tiefen in gleicher Richtung zugleich vorzustellen, gilt also auch hier. Dass bei den Zähnen das Verhältniss ganz das nämliche wäre, möchte ich nicht entschieden behaupten. Hier scheint eine Aenderung des ursprünglich empfundenen Ortes eingetreten zu sein. Wir merken hier kaum etwas von einer Empfindung am peripherischen Nervenende.

5. Als physische Bedingungen kann man auch hier zunächst die Ausbreitung und Faserung der sensiblen Nerven betrachten; wie jede Faser des optischen Nerven vermöge ihres eigenen Ortes einen Ort vorstellig macht und zwar in bestimmter Entfernung, so auch jeder Tastnerv. Hienach würden wir auch unbedenklich den physisch verschiedenen Ort einer homologen rechten und linken Tastfaser als Grund für die Unterscheidung von Rechts und Links im Tastsinn gelten lassen; und darum diese Unterscheidung auch ganz symmetrisch gebauten Thieren zuerkennen (statt der Nerven können andere Organe die Empfindung vermitteln). Ferner würden wir behaupten, dass das „Gesetz der excentrischen Erscheinung", wonach wir jede Erregung des Gefühlsnerven an dessen peripherisches Ende verlegen, selbst wenn dasselbe abgeschnitten ist, keine andere Erklärung verlange (vielleicht lässt es auch keine andere zu), als dass die ursprünglich gefühlte Entfernung für jeden Nerven die seiner Endigungsstelle ist. An und für sich könnte sie auch weiter draussen liegen, wie dies z. B. beim Auge der Fall ist. Man mag dies als blossen Ausdruck der Thatsache betrachten; aber erstlich wird sie wenigstens mit anderen Thatsachen coordinirt, und zweitens ist es in jedem Fall von Werth, zu wissen, wie weit eine Erklärung gefordert ist und wo sie aufhören muss. Wir verlangen keine Erklärung, warum auf gewisse Nervenpro-

cesse hin bestimmte Farben- oder Tastqualitäten empfunden werden. Wenn nun wirklich die Vorstellung einer Entfernung nach der dritten Dimension gleichfalls Sache der Empfindung ist, so wird auch hier eine weitere Erklärung unmöglich und unnöthig sein.

6. Man kann die Frage aufwerfen: Sind die Empfindungsinhalte, die wir „Raum" nennen, beim Gesichtssinn und Tastsinn ganz die gleichen, sind sie homogen, oder sind sie so verschieden, wie die Qualitäten dieser Sinne?

Berkeley hat die letztere Meinung aufgebracht und energisch vertheidigt; manche neuere Forscher stimmen mit ihm überein. Er erklärt den Schein der Identität beider Räume aus der durchgängigen Analogie und aus beständiger Association beider Ideen.* Ich will nicht läugnen, dass diese Ansicht manches für sich hat, obgleich wir die Raumvorstellung des Tastsinnes in keinem Fall in blosse Zeit- oder Muskelempfindungen auflösen dürfen.** Man kann allgemein bezweifeln, ob zwei Sinne den nämlichen Inhalt bieten können; dies war ja eine der Fragen, die wir zu Anfang aufwarfen. Ferner kann man sich auf die Erfahrungen an Blindgeborenen berufen, welche nicht sofort die aus dem einen Sinn bekannten Raumverhältnisse in dem anderen wieder erkannten. Hievon sogleich nachher.

An der Richtigkeit des ersterwähnten Grundsatzes aber darf man zweifeln. Sollen wir glauben, auch die Dauer einer Tastempfindung und die einer Gesichtsempfindung seien heterogene Inhalte? Auch ist das Bedenkliche jener Annahme durch die früheren Erörterungen beseitigt, wonach es sich beim Raum wie bei der Zeit überhaupt nicht um besondere Inhalte handelt, sondern nur um

* Theory of Vision §. 48 sq. §. 102 sq. §. 121—148.

** In Deutschland hat sich Hagen ähnlich ausgesprochen (Wagner's Handw. II. S. 718), und schon im vorigen Jahrhundert Ernst Platner, Mediciner und Philosoph, der eigens zu diesem Zweck drei Wochen lang einen Blindgeborenen beobachtete (Philosophische Aphorismen I. Th. 1793. S. 440). Freilich führt er statt Beobachtungen nur Versicherungen an, dass der Mann, obgleich er sich der Sprache des Gesichts bediente, doch statt der Raum- nur Zeit- und Gefühlsvorstellungen gehabt habe.

besondere Veränderungsweisen eines Inhaltes, des optischen oder haptischen. Und diese Veränderungsweisen können die gleichen sein, auch wenn der einheitliche Inhalt und auch wenn andere Modificationen heterogen sind.

Wären die beiden Räume so heterogen wie die Qualitäten, so würde es sich, sollte man meinen, auch mit der Erkenntniss ihrer Identität verhalten etwa wie mit der von Licht und Wärme: sie würde nicht bloss lange dauern, sondern für den gewöhnlichen Menschen gar nicht eintreten, ja, was die Empfindung selbst anlangt, auch für den wissenschaftlich gebildeten nicht. Licht und Wärme begleiten sich fast beständig in unserer Empfindung, sie verändern sich im Allgemeinen mit einander (von feineren Untersuchungen abgesehen), mit der Lichtintensität eines Feuers, das wir anfachen, wächst auch seine Wärmeintensität, die Intensität des Lichtes der Sonne entspricht ihrer Wärme u. s. w., genug Veranlassungen zur Association. Aber es ist noch Niemanden in den Sinn gekommen, beide Empfindungen für gleich zu halten. Nach lange fortgesetzten wissenschaftlichen Untersuchungen hält man sich zu der Annahme berechtigt, dass, bei der durchgängigen Analogie der Gesetze, beiden ein und dasselbe physisch-objective Agens zu Grunde liegt. Und so wäre es auch denkbar, dass wir aus der Analogie der Gesetze des Tast- und Sehraumes auf einen einzigen objectiven Raum schliessen würden. Aber erstlich ist die Einheit beider Räume, wie wir sie vorstellen, nicht eine durch subtile Untersuchungen spät festgestellte sondern eine uranfängliche Erkenntniss. Gerade seine Doppelheit ja wird als neue Entdeckung gerühmt. Und dann bezieht sich jene Einsicht über Licht und Wärme auch gar nicht auf die Empfindungen, für die Empfindung bleiben sie nach wie vor zweierlei. Aus diesen Gründen ist mir die Behauptung Berkeley's unwahrscheinlich.

8. Wir haben jetzt das Material, um den interessanten Beobachtungen an operirten Blindgeborenen, so weit sie es verlangen, gerecht zu werden. Leider sind die Berichte nicht in allen Puncten so unzweideutig, dass sich ein sicherer Schluss darauf

gründen liesse. Doch gibt es mehrere Puncte, die sich fast in allen Berichten und immer mit derselben Bestimmtheit wiederfinden. Die Fälle, welche wir besonders im Auge haben, sind ausser der vielbesprochenen Operation Cheselden's noch die von Wardrop an einer Dame vollzogene*, dann die unstreitig wichtigere des Dr. Franz**, endlich eine von Nunneley in neuerer Zeit publicirte***. Ich will nicht sagen, dass diese Beobachtungen einen Beweis für die Ursprünglichkeit der Raumvorstellung abgeben — vielfach sind sie dazu gebraucht worden —; aber dass sie gegen dieselbe sprächen, scheint mir eine mehr als gewagte Behauptung.

Erstlich wird gemeinsam berichtet, dass die Operirten sogleich ausgedehnte Flächen wahrnahmen, in welchen sich Gegenstände bewegten†; was allerdings noch wenig auf sich hat, da sie alle schon vor der Operation wenigstens einen Schimmer hatten, ähnlich wie wir, wenn wir die Augen schliessen.

Zweitens aber wird allgemein berichtet, dass sogar flächenhafte Figuren sogleich unterschieden wurden (sobald das Auge nur fähig war, einen Gegenstand andauernd zu betrachten); nur mit dem Beifügen, dass man sie nicht sogleich zu benennen gewusst. Natürlich, denn was man als Modification von Tastgefühlen kannte und benannte, musste erst als mit dem betreffenden Gesichtsbild

* Die erste (Philosophical Transactions 1728) und zweite (ibid. 1826) hat Helmholtz der Hauptsache nach in die Phys. Opt. aufgenommen. S. 587 f.

** Philos. Trans. 1841. VI. p. 59—68. Dieselbe ist unter besonders günstigen Verhältnissen mit Methode und mit Aufmerksamkeit auf die wirklich wichtigen Dinge angestellt, was von der Cheselden's nicht so ganz, von denen Beer's, Janin's und Daviel's noch weniger gilt. In Ware's Fall, der mitunter citirt wird, war der Operirte nicht blind geboren, in Platner's Fall, den Hamilton und Mill citiren, der Blindgeborene nicht operirt.

*** Nunneley, On the Organs of Vision 1858. Ich lese den Bericht bei Fraser, Works of Berkeley, Vol. I, p. 446.

† „An extensive field of light, in which everything appeared dull, confused and in motion" (Franz). Wardrop's Dame bemerkte gleich nach der Operation einen vorbeifahrenden Miethwagen. „Was für ein grosses Ding ist da bei uns vorbeigekommen?"

identisch erkannt werden; wofür weniger Gebildeten hauptsächlich die Association beider Ideen, Fähigeren aber bei einfachen Gestalten auch die Aehnlichkeit der Relationen zu Gebote stand. F. (ich bezeichne die Operirten mit den Anfangsbuchstaben der Namen der Berichterstatter) unterschied die Flächenprojectionen einer Kugel und eines Würfels; ebenso N. Der Erstere (ein verständiger junger Mann) konnte sie nach einigem Besinnen sogar benennen; offenbar erkannte er das Viereck an den vier ausgezeichneten Puncten, die ihm als Kriterium aus dem Tastsinn erinnerlich waren*. Es verhielt sich also mit der Vergleichung des optischen und haptischen Vierecks nicht anders als auch bei der Vergleichung zweier optischen Vierecke unter sich; auch diese erfordert Zeit und Uebung; sie wird erschwert durch Ungleichheiten der Färbung und Intensität (wesshalb wir ja in der Geometrie diese Umstände gleichmässig vorstellen); wie vielmehr durch völlige Heterogeneität der Qualitäten. Bei einigermaassen complicirteren und unregelmässigen Gestalten, und wo überdiess mannichfaltige Farbenverschiedenheiten das Urtheil verwirrten, war man daher auf Association angewiesen. W. wusste mit dem Tastsinn einen Bleistifthalter und einen Schlüssel leicht zu erkennen; mit dem Gesicht bemerkte sie ihre Verschiedenheit, konnte aber nicht sagen, welches der Schlüssel und welches der Bleistifthalter sei**. Erst nach 18 Tagen wusste sie optische Figuren zu benennen. Auch F. liess sein sonst ausgezeichnetes Gedächtniss hinsichtlich der optischen Gegenstände anfänglich völlig im Stich und

* After attentively examining these bodies, he said he saw a quadrangular and a circular figure, and after some consideration he pronounced the one a square and the other a disc.

** Helmholtz bemerkt hiezu: „Ersterer mit Bart und Ring, von der Fläche gesehen, musste auf der Netzhaut sich in derselben Gestalt darstellen, wie man ihn fühlt. Wenn also ein angeborenes Vermögen da wäre, die Formen der Netzhautbilder zu erkennen, im Sinne der nativistischen Theorie, so hätte der Schlüssel am Ringe und Barte erkannt werden müssen.“ Wardrop hat aber ganz richtig interpretirt: „Es muss bemerkt werden, dass sie . . nicht fähig war, die durch den neuen Sinn erhaltenen Informationen anzuwenden und sie mit dem zu vergleichen, was sie durch den Tastsinn zu erhalten gewohnt war.“

die Associationen bildeten sich ausserordentlich langsam*. Dazu kam, dass W. beträchtliche Schwierigkeit fand und zahllose vergebliche Versuche machte, ihr Auge auf einen Gegenstand hin zu richten. Diese Umstände zusammengenommen — die sofortige Unterscheidung optischer Figuren von einander (immediately on opening his eye, F.), die Möglichkeit, sie innerhalb gewisser Grenzen sogar richtig zu bezeichnen, dabei die Langsamkeit der Associationen und die Schwierigkeit der Bewegungen — all dies passt nicht gut zur empiristischen Theorie.

Nur von C. heisst es: „Er machte sich keinen Begriff von der Gestalt irgend einer Sache, unterschied auch kein Ding vom anderen, so verschieden sie auch an Gestalt und Grösse waren.“ Allein das Folgende zeigt, dass dies lediglich im obigen Sinne zu fassen ist. „Er hatte z. B. oft vergessen, welches die Katze und welches der Hund war.“ Er unterschied die optischen Bilder, wusste sie aber nicht zu deuten. Auf dieselbe Weise ist offenbar auch Molyneux' berühmtes Problem zu beurtheilen, welches sowohl von ihm selbst als von Locke u. A. negativ beantwortet wurde: ob ein operirter Blindgeborener einen Würfel von einer Kugel unterscheiden würde. Gewiss wird er sie, wenigstens ihre perspektivischen Projectionen, unterscheiden; ob er diese aber wird benennen können (und das war, glaube ich, auch der Sinn der Frage), hängt von den oben angegebenen Umständen ab. F. und N. wurden eigens im Hinblick auf dieses Problem geprüft.

Drittens wird berichtet, dass irgend eine Tiefe wahrgenommen wurde. Sowohl C. als N. bildeten sich ein, alle Sachen, die sie sahen, berührten ihr Auge, wie das, was sie fühlten, ihre Haut. Berührung des Auges bedeutet ebenso wie Berührung der Haut nicht Mangel jeder Tiefe, sondern eine bestimmte Tiefe. Dass man sich aber über die Tiefe irrte, ist begreiflich, wenn man verschiedene Tiefen überhaupt noch nicht kennen gelernt hatte. Dass „Berührung“ hier nur synonym mit „Empfindung“ gebraucht wäre, weil Alles, was der Blinde empfand, ihn berührte (wie mitunter in-

* S. Franz' Bericht p. 66. Vgl., was u. über die Associationen hinsichtlich der Tiefe gesagt wird.

terpretirt wird), ist nicht sehr glaublich. Zudem glaubte F., wahrscheinlich auch hier der Genauere, nicht Berührung, sondern nur „so grosse Nähe zu empfinden, dass er manchmal fürchtete, in Berührung mit den Objecten zu kommen, obgleich sie in Wirklichkeit sehr weit von ihm waren.“ Vielleicht liegt auch in der That die ursprünglich gesehene Fläche in grosser Nähe; wir haben ja darüber nichts bestimmt.

Viertens wird berichtet, dass Aenderungen und Unterschiede der Tiefe nicht sofort wahrgenommen wurden. Alle Objecte erschienen dem F. vollkommen flach, auch das menschliche Gesicht, obgleich er durch den Tastsinn dessen Gestalt kannte. Von zwei gleich gefärbten und gestalteten Objecten lag eines auf dem Boden eines mit Wasser gefüllten Gefässes, das andere schwamm oben: er sah sie beide auf der Oberfläche. Eine Pyramide, die ihm eine ihrer Seitenflächen zuwandte, erschien ihm völlig wie ein Dreieck. Als sie aber etwas gedreht wurde, erklärte er nach längerer Ueberlegung, dies sei eine ganz aussergewöhnliche Figur, für welche er keinen Namen habe. Diese Beobachtungen erklären sich daraus, dass erstlich alle Objecte nur in ihrer Projection auf die ursprünglich gesehene Fläche wahrgenommen wurden (wobei im letzteren Fall eine unregelmässige Figur entstand), und dass zweitens die Wahrnehmung der vollen und richtigen Tiefenverhältnisse entweder überhaupt nur durch Associationen möglich ist, die sich erst bilden mussten oder (nach unserer anderen Hypothese) zum Theil schon durch physische Accommodationsänderung, die aber wegen des langen Nichtgebrauches der Muskeln schwer sein mochte und jedenfalls sich erst den Zerstreuungskreisen anpassen musste. Wegen der ausgedehnten Mitwirkung, welche der Association bezüglich der Tiefenunterschiede sicherlich zukommt, dauerte es ziemlich lange, bis man dieselben richtig schätzen lernte. W., deren räumliche Vorstellungen sich allerdings, wie es scheint, besonders langsam entwickelten, fand dabei die grösste Schwierigkeit; während ein Gegenstand dicht vor ihr Auge gehalten wurde, suchte sie ihn mit weit ausgestreckter Hand zu fassen, und umgekehrt. Wie langsam sich Associationen bildeten, ersieht man auch daraus, dass C. erst nach zwei Monaten entdeckte, dass durch Gemälde Körper dargestellt

würden; vorher hatte er sie nur als buntscheckige Flächen angesehen.

C. konnte sich gar keine Linien vorstellen ausserhalb des Raumes, den er wirklich sah. Dass das Zimmer, worin er war, ein Theil des Hauses sei, sagte er, wisse er wohl, könne aber nicht begreifen, wie das ganze Haus grösser als das Zimmer aussehen könne. Ein Beweis, wenn es noch eines solchen bedürfte, dass die Vorstellung des Gesammtraumes nicht ursprünglich ist, sondern die Phantasie erst allmälig den wirklich gesehenen beschränkten Raum erweitert.

Doppelt sah C. nichts, so viel man entdecken konnte; wiederum eine Bestätigung, wenn sie nöthig wäre. Hingegen muss eine andere Angabe auffallen: wenn er dieselbe Sache mit beiden Augen ansah, so kam sie ihm noch einmal so gross vor, als mit dem zuerst erhaltenen Auge allein. Hiefür weiss ich keinen Grund (und zwar nach keiner Theorie), als etwa die Möglichkeit einer Täuschung in Folge der verstärkten Intensität und des erweiterten Gesichtsfeldes, insbesondere der Vergrösserung, welche der Gegenstand in der That durch die seitliche Betrachtung mit dem anderen Auge, durch das stereoskopische Ergänzungsbild, erhielt. Das „noch einmal so gross" ist jedenfalls bei der Ungeübtheit des Operirten in der Schätzung optischer Grössen nicht genau zu nehmen. Interessant ist auch, dass F. Alles grösser fand, als er es nach dem Tastsinn kannte. Volkmann führt dies einmal als Beleg dafür an, dass die Anzahl der Fasern, die beim Auge relativ grösser ist, die empfundene Grösse bestimme. Doch ist es nicht als nothwendig vorauszusetzen, dass die gleiche Anzahl von Fasern bei verschiedenen Sinnen die gleiche Grösse in der Empfindung bedinge. Auch dürfte die Vergleichung einer Seh- und Tastgrösse, selbst wenn man beide Vorstellungen in sich nicht als heterogen betrachtet, doch wegen der Heterogeneität der Qualitäten nicht so leicht erfolgen (s. o.). So dass man vielleicht auf andere Gründe zur Erklärung dieser Angabe wird sinnen müssen.

Im Ganzen sehen wir, dass sich die Beobachtungen leicht der vorgetragenen Theorie anschliessen. Einige davon lassen sich auch nach der empiristischen Ansicht deuten, manche aber dürften schwer

damit zu vereinigen sein. Nur der Umstand, dass keiner der Operirten total blind gewesen, sondern alle wenigstens einen Lichtschimmer hatten, einige sogar die Richtung eines intensiven Lichtes beurtheilen konnten, mag hier einen Ausweg bieten; wie denn überhaupt diese Beobachtungen weniger als Mittel der Entscheidung denn als ein Feld der Uebung und Bewährung für bereits begründete Theorien gelten können.

Nebst den operirten Blindgeborenen hat man auch die Kinder und die jungen Thiere zu Zeugen aufgerufen, und dass diese, wenn überhaupt für eine, für die nativistische Theorie zeugen, versteht sich von selbst. Wenn das Kalb, kaum geboren, zweckmässige Bewegungen vollführt, wenn man ein Hühnchen nach einer Fliege schnappen sieht, während die Eierschale noch an seinem Schwanze hängt*, so darf man schliessen, dass solche Thiere mit dem Licht der Welt auch schon ihre Tiefe erblicken. Und die Bewegungen menschlicher Kinder lassen, wenn auch in weniger auffallender Weise, Aehnliches bemerken**. Man kann einwenden, durch diese Erscheinungen werde zuviel bewiesen, indem ein Instinct, der auch menschlichen Kindern innewohne, hier offenbar mehr hervorbringe, als selbst nach unserer Ansicht über die Erwerbung von Raumvorstellungen zu erwarten wäre. Und wir geben zu, dass das Dunkel, welches überhaupt noch auf diesen Erscheinungen lastet, ihre directe

* Abbot, Light and touch, 1864, p. 178 sq., soll eine grosse Reihe solcher Beobachtungen zusammengestellt haben. Vgl. auch Sam. Reimarus' Allgemeine Betrachtungen über die Triebe der Thiere, 2. Ausg. 1762, S. 160 f.

** Leider besitzen wir hierüber noch wenig Genaues. Nur A. Kussmaul meines Wissens hat verdienstvolle systematische Versuche an Neugeborenen angestellt (Untersuchungen über das Seelenleben des neugeborenen Menschen. 1859), die sich aber zum grössten Theil auf Qualitätsempfindungen beziehen. Doch schliesst er: „Der Mensch kömmt mit einer wenn auch dunkeln Vorstellung eines äusseren Etwas, mit einer gewissen Raumanschauung, mit dem Vermögen, gewisse Tastempfindungen zu localisiren, und einer gewissen Herrschaft über seine Bewegungen zur Welt." Ein Kind wusste 5 Stunden nach der Geburt rechte und linke Wange zu unterscheiden, indem es den streichelnden Finger durch Drehung des Kopfes nach der richtigen Seite hin mit dem Munde zu

Beweiskraft schwächt. Allein das wenigstens ist auch hier gewiss, dass sie sich der nativistischen Theorie weit einfacher anschliessen als der empiristischen. Vielleicht kommen hier noch besondere Mittel für die Ausbildung der Tiefenvorstellung hinzu, vielleicht auch nur Mittel für die Sicherheit der auszuführenden Bewegungen; aber dass überhaupt Tiefe mit dem Gesichtseindruck sofort erfasst wird, kann man nicht wohl in Abrede stellen, man müsste sie denn als angeborene Idee a priori dem Kalb innewohnen lassen.

Es liegt nahe, bei diesen Erscheinungen an die Darwin'sche Theorie zu denken. Dass Herbert Spencer dieselbe für die Theorie der Raumvorstellung durch Association zu verwerthen sucht, wurde bereits erwähnt. Aber auch Donders, in Bezug auf die Raumvorstellung des Individuums Nativist, behauptet Erwerbung derselben für die Gattung. Er ist der Ansicht, dass die „Richtungs- und Entfernungsinnervationen des Doppelauges" (Muskelgefühle im Sinne von ertheilten Bewegungsimpulsen) uns Richtung und Entfernung sofort ohne vorherige individuelle Erfahrung vorstellig machen, dass aber dieser Zusammenhang der Innervationen und Raumvorstellungen im Leben der Gattung sich allmälig gebildet habe und nur jetzt durch Vererbung Jedem angeboren werde (Arch. f. Ophth. XVII, 2. S. 1—68). Aus mehrfachen Gründen erscheint nun zuvörderst diese spe-

fassen suchte. Gesichtsvorstellungen bilden sich erst nach der Geburt; doch wandte ein Kind schon am zweiten Lebenstage seinen Kopf dem Lichte zu, was eine Gesichtsraumvorstellung (und Association derselben mit Muskelgefühlen) zu involviren scheint. Fixiren lernen die Kinder nach diesen Untersuchungen erst spät, vielleicht von der dritten bis sechsten Woche an (was der empiristischen Theorie offenbar nicht günstig ist). Bei zahlreichen Versuchen gelang es nicht, Kinder aus den ersten acht Lebenstagen zu bewegen, im dunkeln Zimmer den Bewegungen einer vor ihren Augen hin und her geführten leuchtenden Kerze zu folgen, oder im mässigen Tageslicht einen glänzenden Gegenstand zu fixiren. (Dagegen erzählt Donders, er habe wenige Minuten nach der Geburt ein Kind einen vorgehaltenen Gegenstand sehr bestimmt binocular fixiren und nicht allein bei seitlichen Bewegungen folgen, sondern auch bei Annäherung die Convergenz vermehren, bei Entfernung des Gegenstandes sie verringern sehen. Arch. f. Ophth. XVII, 2. 1871. S. 34.)

cielle Anwendung des Darwin'schen Principes uns nicht gestattet. Einmal weil wir die Begründung der Tiefenvorstellung auf das Zusammenwirken beider Augen nicht zugeben können; sodann weil die Art und Weise, wie ein Bewegungsimpuls (abgesehen davon, ob er nicht etwa schon Raumvorstellung voraussetzt) die Raumvorstellung zur Folge hat, welche hier im Dunkeln gelassen ist, wenn sie klar gedacht wird, auf psychische Reizung führt. Jedoch lassen sich die obigen und ähnliche Annahmen leicht im Sinne der von uns vertretenen Theorie umformen. Wir haben behauptet, die Raumvorstellung beruhe ihren Elementen nach auf directer Empfindung, ihrer Ausbildung nach auf Associationen. In beiden Beziehungen lässt sich an eine Entwickelung der Gattung denken (der Beweis hängt vom Beweis der Darwin'schen Hypothese überhaupt ab). Was die reine Empfindung anlangt, so kann es sein, dass der optische Nerv mit den zugehörigen Centralorganen, mit dem Organismus überhaupt sich erst allmälig gebildet, ebenso wie er sich beim Individuum factisch im Mutterleib bildet. Erst nachdem er seine jetzige Constitution erlangte, wird er zur Erzeugung der Raumempfindungen fähig geworden sein. Was zweitens die Association anlangt, so scheint dieselbe so wenig wie die Empfindung ohne Mitwirkung gewisser Dispositionen im Gehirn stattzufinden (man denke an partielle Gedächtnissstörungen bei Gehirnkrankheiten), und die Annahme ist darum nicht von vornherein abzuweisen, dass durch eine Vererbung solcher materiellen Dispositionen auch die Bildung einer Vorstellungsassociation begünstigt und die Leichtigkeit und Stärke derselben erhöht wird. Will man in diesem Sinne z. B. den Zusammenhang der Muskelgefühle mit Raumvorstellungen als der Vererbung fähig betrachten, so habe ich nichts dagegen. Nur darf man nicht übersehen, dass es zur Erklärung einer Association vor Allem darauf ankommt, diejenigen Anlässe der individuellen Erfahrung genau anzugeben, ohne welche sie sich trotz der günstigsten Gehirndisposition niemals bilden würde. Nach wie vor bleibt es Bedingung einer Association, dass die beiden Vorstellungsinhalte einander ähnlich oder bereits häufig mit einander vorgestellt worden sind. Wo solche Bedingungen nicht vorhanden sind, wie z. B. in dem von Donders angenommenen Falle, da ist die Erklärung durch Association ausgeschlossen.

Inzwischen möchte ich im Interesse der Klarheit zunächst eine strenge Sonderung der Fragen nach dem individuellen und nach dem generellen Ursprung der Vorstellungen (wenn wir uns so ausdrücken wollen) beantragen. Die erste, die uns im Früheren allein beschäftigte, lässt sich in den Hauptpuncten präcis beantworten, während uns über die letzte nur Vermuthungen zu Gebote stehen; und zwar Vermuthungen, die mit der Frage nach dem ersten Ursprung einer bestimmten Vorstellung nur sehr indirect zusammenhängen. Mag man die Darwin'sche Hypothese in jeder beliebigen der bisher vorgeschlagenen Formen acceptiren, so ist doch klar, dass mit Positionen von solcher Allgemeinheit für unsere specielle Frage noch lange nichts anzufangen ist, dass für die erste Bildung von sensiblen Nerven und Empfindungen oder gar für die der Raumvorstellung in specie sich nicht das Mindeste daraus entnehmen lässt.

8. Wie schon erwähnt, gilt für die Empfindungen, welche man ausser den Berührungsempfindungen noch zum Haut- und Tastsinn rechnet, das Nämliche, wie für diese. Auch Wärme-, Schmerz-, Muskelgefühle u. s. w. werden schon ursprünglich räumlich vorgestellt; wir müssen z. B. einen Unterschied bemerken, je nachdem der eine oder andere Muskel eines Gliedes in Thätigkeit ist, obgleich die Qualität des Gefühles die nämliche ist.

Werfen wir jetzt auch einen Blick auf die übrigen Sinne. Geschmacks- und Geruchsempfindungen werden, wie ich glaube, ebenfalls räumlich empfunden. Sie werden, wie die Tastqualitäten, in der Entfernung vom Raumcentrum vorgestellt, welche dem Orte der peripherischen Endigung der Nerven entspricht. Für den Geschmack ist der Beweis der ursprünglichen Empfindung nicht so streng, weil Tastnerven sich in die Zunge hinein erstrecken, denen man die Raumvorstellungen zuschreiben könnte. Hingegen fehlt der Tastsinn in den (oberen) Theilen der Nase, welche dem Geruch dienen; und doch wird ein Ort vorgestellt. Nur ob das rechte oder linke Geruchsorgan afficirt ist, unterscheiden wir, wie es scheint, durch den Geruch allein nicht.*

* E. H. Weber, Raumsinn, S. 126: „Ich nehme zwei ganz gleiche, unten zugeschmolzene Glasröhren, . . . von welchen die eine leer ist, die

Wir erklären dies ähnlich, wie die Gleichheit der Empfindungen beider Augen; correspondirende Nervenfasern geben dort gleiche Richtungs- und nur verschiedene Tiefenvorstellungen. So scheinen auch hier die Fasern, welche in das rechte und linke Geruchsorgan laufen, gleiche Richtungen zu empfinden; und da die Tiefe hier ebenfalls die nämliche ist (die des peripherischen Endes), so werden die Empfindungen überhaupt nicht unterschieden.

Beim Geschmack unterscheiden wir auch grössere und geringere Ausdehnung, beim Geruch nicht; und dies einfach desswegen, weil die Gase sich nothwendig immer über sämmtliche Nervenenden hin verbreiten.

Es bleiben noch die Tonempfindungen. Man pflegt dieselben als einleuchtendes Beispiel zu gebrauchen, wo es sich um den Begriff raumloser Qualitäten handelt. Gleichwohl kann dies auch hier, wie mir scheint, nur mit Beschränkungen geschehen. Es versteht sich, dass, was die Sprache als „hohe und tiefe Töne", als „Tonleiter" bezeichnet, nur Associationen an gewisse qualitative Eigenthümlichkeiten bedeutet. Aber doch werden die Töne auch an sich schon localisirt empfunden; und zwar in ähnlichem Sinne wie die eben besprochenen Qualitäten. Sie werden, wie sämmtliche Qualitäten, ausser denen des Gesichts, in der Entfernung der peripherischen Nervenenden empfunden. Auch unterscheiden wir hier zwei Orte je nach dem rechten und linken Ohr. Das Ticken zweier Uhren, die vor das nämliche Ohr gehalten werden, setzt sich zusammen; wenn sie an beide Ohren vertheilt werden, wird es unterschieden.* Es ist kein anderer Unterschied in

andere Eau de Cologne enthält. Beide bringe ich gleichzeitig in meine Nase ein, ohne zu wissen, welche Röhre ich in der rechten oder in der linken Hand halte. Alle Versuche, zu unterscheiden, ob ich den Geruch in der rechten oder linken Nasenhöhle empfinde, wenn ich einathme, sind vergebens, und denselben Erfolg haben diese Versuche bei anderen Personen."

* E. H. Weber, Berichte d. K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. II. Bd. (1848), S. 237. Hier wird diese Beobachtung zum Beweise angeführt, dass man nicht vermag, die Gehörsempfindungen beider Ohren „in ihren

beiden Fällen, an den man denken kann, als die Ortsempfindung des Gehörnerven. Auch die subjectiven Tonempfindungen, das Ohrenklingen und Ohrenbrausen, werden sehr wohl, und zwar je nach dem einen und anderen Ohr verschieden, localisirt; wir können bestimmt angeben, in welchem Ohr sie stattfinden, ohne dass hier ein äusserer Anhaltspunct durch irgendwelche Associationen gegeben wäre. Zwar reichen Tastnerven bis zum Trommelfell; aber von Tastempfindungen ist hier nicht die geringste Spur zu bemerken; während sie in Fällen, wo sie wirklich die Localisation veranlassen, sich sehr wohl bemerklich machen; z. B. wenn ich mit geschlossenen Lippen singe, verlege ich den Ton in die am stärksten mitschwingenden Theile des Rachens, oder auch in den Brustkasten, oder in die Nase; immer dahin, wo das intensivste Gefühl stattfindet. In diesen Fällen ist die Localisation associirt, aber die associirenden Momente liegen auch zu Tage. Im obigen Fall möchte es schwer fallen, irgendwelche aufzufinden.

Der gehörte Ort ist ausgedehnt, wie jeder. Dies folgt nothwendig, wenn es richtig ist, dass die Ausbreitung der sensiblen Fasern die zureichende physische Bedingung für die empfundene Ausdehnung ist; wie Lotze mit Recht gegen E. H. Weber hervorhebt. Aber die Ausdehnung ist hier immer dieselbe; wie beim Geruch, und aus den nämlichen Gründen: die Schallwellen füllen immer den ganzen Gehörgang und treffen immer die sämmtlichen Nervenenden. Auch begreift sich leicht, dass die Töne nicht nebeneinander geordnet, dass nicht Tonbilder ähnlich den Farbenbildern, Tonfiguren im eigentlichen Sinne wahrgenommen werden: das Ohr hat keine Linse, ist auch nicht mit musivisch aneinandergereihten Röhrchen versehen, wie Insectenaugen. Jeder Ton wird demnach in der ganzen Ausdehnung des Hörfeldes vernommen; gerade so, wie wenn das

Zeitverhältnissen gleichzeitig vorzustellen." Aber wenn man die Empfindungen des einen und anderen Ohres überhaupt nicht unterscheidet, so wäre es offenbar völlig einerlei, ob man denselben Eindruck (das Ticken zweier Uhren) dem einen Ohr allein bietet oder auf beide vertheilt.

ganze Sehfeld immer von Einer Farbe erfüllt wäre. Offenbar wäre es nicht richtig, die Räumlichkeit der Farben zu läugnen, wenn sie einen grösseren Raum einnähmen, als es jetzt in der Regel der Fall ist, und immer denselben.*

Der Tonraum hat wie jeder drei Dimensionen, d. h. die beiden constanten Tonflächen werden in Bezug zu einem ausserhalb ihrer liegenden Centrum vorgestellt. Diese Tiefe ist eine einzige und constante. Die Richtung und Entfernung aller Schallquellen wird darum nicht gehört, sondern lediglich durch Schlüsse und Associationen bestimmt. Zu den associirenden Momenten gehört unter anderen (z. B. dem bekannten Klang einer an bekanntem Ort befindlichen Tonquelle) vorzüglich die verschiedene Intensität der Eindrücke auf das eine und andere Ohr. Dies setzt voraus, dass man die Eindrücke beider Ohren überhaupt unterscheidet; was bei Ausschluss besonderer Mittel (Verdecken durch die Hand) durch den erwähnten Unterschied in der empfundenen Oertlichkeit geschehen muss.

Wir geben sonach Alles zu, was gegen die Räumlichkeit der Töne gesagt wird: dass wir hohe und tiefe Töne nicht als solche empfinden, dass wir denselben Ton nicht an verschiedenen Orten, nicht in verschiedener Grösse, dass wir keine Tonfiguren, dass wir nicht Richtung und Entfernung der Schallquellen unmittelbar empfinden; aber mit alle dem ist noch nicht die Unräumlichkeit der Töne behauptet. Es gibt ein Element in der Tonempfindung, entsprechend jenem ursprünglichen Inhalt, den wir auch beim Auge mit Raum oder Ort bezeichnen; und zwar sind es zwei constante in constanter

* Aus Helmholtz' Hypothese, dass jeder Ton durch eine bestimmte Hörnervenfaser empfunden werde, zusammen mit dem Princip, dass die Faserung des Nerven den Grund der Ortsempfindungen enthalte, würde folgen, dass die Töne neben einander vorgestellt würden. Dann bestände der Unterschied vom Auge nur darin, dass dort eine Farbe bald rechts, bald links vorgestellt wird, während im Ohr jeder Ton immer seinen Platz behielte. Der Tonraum würde nichtsdestoweniger ebenso bedeutungslos sein, wie wenn jeder Ton im ganzen Hörfeld vorgestellt wird. Indessen ist es bei der hypothetischen Natur der beiden Ansichten, aus denen dies folgen würde, unnöthig, an diese Möglichkeit zu denken.

Entfernung befindliche Flächen. Wir können dies durch die angeführten Erfahrungen zeigen; wir können auch zeigen, warum trotz dieses ursprünglichen Elementes jene Bildungsproducte nicht vorhanden sein können; zeigen ferner, warum man leicht dazu kommen muss, diesen Tonraum ganz zu ignoriren: er ist uns zur Erkenntniss und zum Leben wenig nütze (nur durch die angegebenen im Verhältniss zum Gesichts- und Tastraum sehr unbedeutenden Leistungen) und drängt sich nicht durch mannichfaltige Aenderungen und Unterschiede der Beachtung auf. —

Nach dieser Uebersicht scheint es also nicht anders, als dass schlechthin alle Sinnesinhalte als räumlich empfunden werden (sofern man nur nicht unter Raum eine so fein ausgebildete Vorstellung, wie den Gesichtsraum, versteht), und dass wir den Raum mit Aristoteles als ein wahres *αἰσθητὸν κοινόν* zu betrachten haben. Immerhin bleibt es richtig, dass der Gesichtsraum dominirt, und dass, was wir gewöhnlich und auch in der Geometrie bei dem Worte denken, in erster Linie nur dieser, und nicht, wie Berkeley behauptet, der Tastraum ist. Sehe ich ein Haus oder stelle es auch nur in der Phantasie vor, so läuft vielleicht die Erinnerung mehr oder weniger deutlich nebenher, wie ich wohl daran herumtasten könnte, auch wenn ich es in schwarzer Nacht einmal nicht sähe, und welche Muskelgefühle entstehen würden, wenn ich hineinspazierte; aber dass diese Vorstellungen wesentlich die des Hauses constituiren, wird man keinem Unbefangenen glauben machen.

9. Die Erörterungen über den Ursprung der Raumvorstellung haben uns naturgemäss immer auch auf die ersten und allgemeinsten Entwickelungsproducte aus dem ursprünglich vorgestellten Material geführt; auf die verschiedenen Tiefenverhältnisse, auf die Vorstellung des einen und unendlichen Raumes, auf die secundären Raumbegriffe und dgl. Von diesen ersten und allgemeinsten Entwickelungsproducten bleibt uns noch eines zu betrachten: die Unterscheidung unseres Körpers von äusseren Körpern, so weit sie auf Raumvorstellungen beruht.

Mehrfach schon wurde erwähnt, dass diese Unterscheidung

keineswegs mit der Vorstellung der Entfernung und der dritten Dimension zusammenfällt. Wer noch gar nichts von seinem Körper weiss, nichts vom Auge, nichts vom Gehirn, muss doch bereits Alles in einer Tiefe sehen, und in einer bestimmten Richtung und Entfernung, ebenso nothwendig, als er es in einer Fläche ausgedehnt sieht. Das Gleiche gilt vom Tastraum. Wir können also immerhin dem Weber'schen Princip beistimmen, dass wir ursprünglich über den Ort unseres Körpers, an welchem der Reiz einwirkt, nichts wissen (s. o. S. 72); obgleich wir behaupten, dass die Qualitäten schon ursprünglich an einem Ort überhaupt empfunden werden. Denn dass die Vorstellung unseres Körpers nicht ursprünglich sein kann, leuchtet ein: sie ist im höchsten Grade zusammengesetzt. Es bleibt darum die Aufgabe, zu zeigen, wie sich aus dem Gesammtcomplex der Vorstellungen die genannte Unterscheidung heraushebt.

Jedoch geht uns dies hier nur so weit an, als Raumvorstellungen dabei betheiligt sind. Ich meine namentlich erstens, dass die Vorstellung einer Substanz nicht in Betracht kommt; also wie wir dazu kommen und was es heisst, dass wir unseren Körper als eine Substanz anderen Substanzen gegenüberstellen; oder gar, ob wir Recht haben, Substanzen überhaupt anzunehmen und welche. Das Letzte ist Aufgabe der Metaphysik, das Erste zwar Aufgabe der psychologischen Analyse, aber nicht unsere specielle. Wir thun, als gäbe es nur Phänomene.

Zweitens wird nicht in Betracht gezogen, was der Gegensatz des Ich zu den objectiven Dingen besagen will; oder gar, was wir mit wissenschaftlichem Recht als dieses Ich betrachten dürfen. Das Letztere ist wiederum Aufgabe der Metaphysik und der transscendentalen Psychologie, das Erstere zwar Aufgabe der psychologischen Analyse, aber nicht der gegenwärtigen.

Unsere einzige Aufgabe besteht in der Antwort auf die Frage: Wenn wir die gewöhnliche Vorstellung von „unserem Körper“ im Gegensatz zu äusseren Körpern als gegeben hinnehmen, welches sind die Merkmale, wodurch sich die Raumvorstellungen, welche in der ersteren enthalten sind, von der in der letzteren enthaltenen unterscheiden? Was dasselbe ist mit

dem Nachweis der Entstehung dieses Unterschiedes. Denn entweder ist die eine aus der anderen oder sind beide aus einer allgemeineren dritten Vorstellung durch Hinzufügung der unterscheidenden Merkmale hervorgegangen. Das wird man den Merkmalen selbst ansehen müssen. Wir haben also nur die beiden Vorstellungen, wie sie sind, mit einander zu vergleichen.

a) Lassen wir zuerst den Gesichtssinn bei Seite, so ist ein Unterschied, wie der gesuchte, in den wirklichen Vorstellungen überhaupt nicht vorhanden. Wir haben gefunden, dass alle Empfindungen der übrigen Sinne an das peripherische Nervenende verlegt werden. Sie können also lediglich ein Gesammtbild geben, wie wir es wirklich in der Vorstellung unseres Körpers besitzen. Für den Blindgeborenen bedeutet: „mein Körper“ als Raumvorstellung nichts anderes als die Summe seiner wirklichen Raumvorstellungen. Dagegen alles Räumliche, was nur in der Phantasie vorgestellt werden kann (vorausgesetzt, dass es nicht als innerhalb der durch den Hautsinn gegebenen Grenzen liegend vorgestellt wird), betrifft äussere Körper. Die Unterscheidung ist also hier wesentlich die von wirklichen und Phantasie-Vorstellungen.

b) Für den Gesichtssinn verhält sich die Sache anders. Vieles und das Meiste, was wir wirklich sehen, gehört dem Gebiet der äusseren Körper an, Vieles, was wir nur in der Phantasie vorstellen, wie unser Rücken oder das Zwerchfell, dem unseres Körpers. Hier gibt es jedoch ein anderes Kriterium. Die Raumvorstellungen, welche in der unseres Körpers enthalten sind, sind solche, die sich constant in allen unseren Gesichtswahrnehmungen finden (unseren Rücken ergänzen wir wenigstens mit Grund immer dazu); während die übrigen auf's Mannichfaltigste wechseln. Wären alle in beständigem Fluss, so würde die Vorstellung unseres Körpers keine räumlichen Gesichtsvorstellungen enthalten; so aber kommen wir schnell dazu, die constanten aus der Gesammtheit abzuscheiden. Warum wir dieselben gerade als „uns“ angehörig betrachten, das, wie gesagt, bleibe hier auf sich beruhen.

Man kann wohl das in a) angeführte Kriterium gleichfalls

auf diese Form bringen. Denn auch die wirklichen Raumvorstellungen der übrigen Sinne würden wir wohl nicht als besondere Gruppe zusammenstellen, wenn sie nicht zugleich constant wären, wenn die Empfindung nicht immer an denselben Ort verlegt würde. Man kann also das in b) aufgestellte Kriterium als das allgemeine und einzige betrachten.

c) Die Vorstellungsgruppen, welche wir in a) und b) abgesondert haben, müssen sich associiren, da wir unzählige Male die einen mit den anderen erhalten. Mit der bestimmten wirklichen Tastraumvorstellung meines Fusses habe ich stets zugleich oder kann zugleich haben eine bestimmte von jenen constanten Gesichtsraumvorstellungen; und so associiren sich die beiden Complexe von a) und b), immer bestimmte Inhalte mit bestimmten. Die so entstehende Gesammtsumme scheidet sich dadurch noch deutlicher von den übrigen Vorstellungen ab.

Es ist aber auch hier speciell zu bemerken, wie sehr die Gesichtsvorstellungen über die anderen dominiren. Die Vorstellung unseres Körpers besteht wesentlich aus solchen, die anderen laufen nur nebenher, wenigstens so lange sie sich nicht in lebhaften Erregungen des „Gemeingefühles" geltend machen. Eins der hübschesten Beispiele hiefür gibt eine von E. H. Weber angeführte Beobachtung. Man versuche, bei geschlossenen Augen mit dem Finger ein *L* auf seinen Bauch zu zeichnen. Unwillkürlich zeichnet man es so, als wollte man von oben daraufschauen; es fällt uns schwer, es umgekehrt zu zeichnen, oder auch nur ein umgekehrt gezeichnetes sofort zu erkennen; und es scheint uns, auch wenn wir es erkennen, verkehrt zu stehen u. s. w.* Offenbar sind die associirten Phantasievorstellungen des Gesichtes hieran Schuld.

* Raumsinn, S. 99 f. „Wir denken uns die Figuren, die uns auf den Kopf geschrieben werden, als sähen wir sie in der Richtung von hinten nach vorn, d. h. in derjenigen Richtung, in welcher wir stets sehen. In derselben Richtung betrachten wir einen Buchstaben, den wir selbst auf unsere Stirn schreiben oder den ein Anderer auf dieselbe schreibt. Wir fühlen ihn so, als wäre die Haut der Stirn durchsichtig

So viel über die gesuchten Unterscheidungsmerkmale, so weit sie Raumvorstellungen betreffen. Doch stehen andere Kriterien in zu naher Verbindung mit den genannten, als dass wir nicht wenigstens darauf hindeuten müssten, obgleich sie nicht speciell Raumvorstellungen betreffen. Eines ergibt sich aus dem Verhältniss unserer willkürlichen Bewegungen und der damit verbundenen Muskelgefühle zu den auf diese Bewegungen folgenden Aenderungen der übrigen Sinnesinhalte. Kurz gesagt, was unserem Willen gehorcht, ist unser; was sich verändert, ohne dass wir uns dabei willkürlich bewegen, ebenso was sich in verschiedener und gesetzloser Weise verändert, während wir auf dieselbe Weise thätig sind, das gehört der Aussenwelt. Ein anderes Kriterium involvirt gleichfalls Muskelgefühle: wo wir durch Bewegung eines Tastorganes zwei Empfindungen erhalten, da berühren wir unseren Körper, wo nur eine, einen äusseren Körper. Indessen setzt dies bereits ziemlich complicirte Erfahrungen voraus; denn auch durch Auflegen zweier Finger auf den Tisch erhalten wir zwei Empfindungen; man muss also diese bereits von denen unterscheiden gelernt haben, die wir durch Auflegen eines Fingers auf den anderen erhalten, und es ist die Frage, was dann noch von diesem Kriterium übrig bleibt. Es wäre überhaupt nachzusehen, wie weit diese und ähnliche Kriterien genau sind (absolut genau brauchen sie nicht zu sein, da es auch die Vorstellung unseres Körpers nicht ist) und ob sie sich nicht auf ein einziges, etwa das der Constanz, reduciren lassen. Man vgl. über die beiden letzten Kriterien Lotze's Medic. Psych. S. 421—424.*

und wir läsen ihn auf der dem Stirnbeine zugekehrten Oberfläche derselben. Einen Buchstaben dagegen, der auf das Hinterhaupt geschrieben wird, lesen wir nicht so, als könnten wir ihn auf der dem Hinterhauptbeine zugekehrten Oberfläche der Haut lesen, sondern als ständen wir hinter uns und läsen ihn, indem wir von da die behaarte Oberfläche der Haut des

* Fast Alles, was wir hier gesagt haben, fasst Johannes Müller einmal zusammen. Zur vergl. Phys. d. Ges., S. 42. Der Mensch, meint er, werde sich zuerst mit allen seinen Gesichtserscheinungen identisch setzen (genauer wäre vielleicht zu sagen, dass er einen distincten Begriff von sich selbst noch nicht hat). „Wenn er aber fortführe, durch einen Wechsel derselben afficirt zu werden, so würde er zunächst seinen

10. Eine letzte Ergänzung bezieht sich auf die Vorstellungen von Rechts und Links, Vorn und Hinten, Oben und Unten, durch welche wir, nachdem sich die Vorstellung unseres Körpers gebildet hat, alle unsere Raumvorstellungen noch in besonderer Weise determiniren.

Wenn nach den vorangegangenen Erörterungen alles Räumliche ursprünglich schon in drei Dimensionen vorgestellt wird, so ist damit selbstverständlich nicht auch schon gegeben, dass wir diese Dimensionen als solche von einander unterscheiden, noch auch, dass wir einen Punct, den wir in dem räumlichen Gebilde besonders in's Auge fassen, in Bezug auf seine Lage zu anderen hinsichtlich der drei Dimensionen bestimmen. Hätten wir nun nicht die Vorstellung unseres Körpers, so würden wir wahrscheinlich sehr spät, erst durch wissenschaftliche Reflexionen zu Beidem gelangen; und obendrein wären die Bestimmungen, zu denen wir so gelangten, keine anderen als die der analytischen Geometrie, d. h. wir würden uns ein Schema der drei Dimensionen durch aufeinander senkrechte Linien construiren und sodann an jeder dieser Linien zwei Seiten, + und —, unterscheiden, ohne dass dieselben eine andere Bedeutung hätten, als das Gegentheil von einander zu sein. In Wirklichkeit aber machen wir ziemlich bald gewisse Unterscheidungen, die praktisch jenen mathematischen Distinctionen nicht bloss äquivalent sind, sondern mehr leisten als sie. Oben, unten u. s. w. bezeichnen ganz bestimmte, nicht wie + und — beliebig vertauschbare, Unterscheidungen. Woher nun diese weniger genauen und doch reicheren Vorstellungen kommen, ist klar und unbestritten; sie sind

eigenen Körper kennen lernen, als ein in allem Wechsel der anderen Sinneserscheinungen Bleibendes, welches (wofern wir mit der Erziehung des Gesichtssinnes auch die Entwickelung der anderen Sinne zulassen, und uns diese nicht ohne thierische Bewegung zu denken vermögen), bei dem Wechsel anderer Sinneseindrücke, über welche er nicht Herr ist, mit willkürlicher Bestimmung der Bewegungen gleichzeitig und diesen adäquat sich auch in dem Complex der anderen Gesichtserscheinungen verändere, und dessen Tastbewegungen inmitten der passiven Bewegungen der übrigen Gesichtsobjecte ihm als spontane erschienen" u. s. w.

nicht den Raumvorstellungen als solchen entnommen, sondern speciell der Vorstellung unseres Körpers. Rechts und Links heisst zur rechten und linken Hand (und wird darum, weil hier fast nur Richtungsunterschiede der Hautempfindungen in Betracht kommen, am schwersten und spätesten unterschieden), Vorn heisst vor unserem Angesicht, Hinten hinter unserem Rücken. Die Richtung von Oben nach Unten ist im Allgemeinen die vom Kopf nach den Füssen hin, denn in der Regel stellt man sich doch nicht auf den Kopf, wie man auch die Hände nicht kreuzt; genauer aber die, in welcher nicht unterstützte Körper sich zur Erde bewegen, oder die umgekehrte von der, in welcher wir am meisten Aufwand von Muskelkraft nöthig haben, um ein freiliegendes Object zu bewegen. Nach diesen natürlichen Coordinatenaxen bestimmen wir denn auch die Lage jedes äusseren Objects, in ähnlicher Weise wie die analytische Geometrie die Lage eines Punctes nach ihren künstlichen. Den Coordinatenanfangspunct aber bildet das natürliche Raumcentrum, welches nicht erst mit der Vorstellung unseres Körpers entsteht, sondern von Anfang an in den Raumvorstellungen gegeben ist, und auf welches nothwendig alle Richtungen und Entfernungen bezogen werden.

§. 16. Allgemeinere Principien und Ergebnisse.

Der Kern unserer Ansichten ist in den Sätzen ausgesprochen, dass der Raum in derselben Weise empfunden werde, wie die sinnlichen Qualitäten, aber mehr als sie der Ausbildung bedarf; einer Ausbildung, die jedoch gleichfalls ganz auf den gewöhnlichen Wegen, dem der Association und der Verarbeitung durch die Phantasie und die Reflexion, vor sich geht. Alle unsere Bemühungen drehten sich darum, diesen denkbar einfachsten Sachverhalt als wirklich nachzuweisen. Eine solche Ansicht nun würde man früher gegenüber der Lehre von den angeborenen Ideen oder auch von den apriorischen Formen die empiristische genannt haben. Man nennt sie jetzt die nativistische gegenüber den Ansichten, welche keine ursprüngliche Empfindung und nur

eine Ausbildung des Raumes zulassen. Der Name gilt gleich, sachlich aber möchten wir Folgendes zur Orientirung bemerken.

Es gibt eine Trägheit des Denkens, die Alles, was ist, für ursprünglich zu nehmen geneigt ist. Mag z. B. aus noch so naheliegenden und offenbaren Gründen hervorgehen, dass die Vorstellung eines einzigen unendlichen Raumes nach bekannten Gesetzen aus gegebenen Einzelvorstellungen sich bilden muss, — sie bleibt dabei und lässt es sich nicht nehmen, dass wir mit der fertigen, der „vollen und ganzen" Anschauung auf die Welt kommen. Das ist der falsche Nativismus; und seine Folge sind die „angeborenen Ideen", die höchstens noch dadurch erklärt werden, dass man für jede derselben eine angeborene Seelenfähigkeit statuirt. Es gibt aber auch eine Geschäftigkeit des Erklärens, die den Gedanken ursprünglicher Elemente nicht ertragen kann. Das ist der falsche Empirismus; und seine Folge sind die unnatürlichen Constructionen, die entweder von unklaren Mittelbegriffen und leeren Abstractionen wimmeln, oder auch den gesuchten Begriff plötzlich mitten in die Deduction hereinfallen lassen, nachdem man gehörig ermüdet ist, um über der Freude des Wiedersehens die Sorge um die Rechtmässigkeit seiner Einführung zu vergessen. Wie oft sind nicht Raum und Zeit, eines aus dem anderen oder beides aus einem dritten, auf solche Weise „abgeleitet" worden! Ob man sich dabei, wie Fichte und Hegel, den Process als einen logischen oder metaphysischen denkt, oder als einen psychologischen, ist für das Wesen der Methode einerlei. Der psychologische Empirismus in diesem schlimmen Sinne bewegt sich auf derselben Bahn der Erklärung wie jene Systeme, von denen er sich mehr als von irgend welchen anderen entfernt glaubt. Er lässt die Seele wuchern ohne Kapital.

Die ganze Regel der Untersuchung ist, sich gleichsehr von beiden Neigungen fern zu halten, und ihre einzige Aufgabe, die Grenze festzustellen, wo der psychologischen Analyse ein unerbittliches Halt geboten ist. Dass eine solche Grenze existirt, ist so gewiss, wie dass die Vorstellungen, mit denen wir gewöhnlich operiren, äusserst zusammengesetzt sind. Denn Vorstellungen

sind zusammengesetzt, weil wir sie zusammengesetzt haben; und die Reihe dieser Acte ist endlich. Wo aber die Grenze der Zusammensetzung liegt, darüber lässt sich mit Bestimmtheit gar nichts sagen; und es scheint mir gleich unwissenschaftlich, die Ursprünglichkeit wie die Nichtursprünglichkeit einer Vorstellung vor einer genaueren Prüfung als etwas Selbstverständliches anzusehen.

Dies sind die Principien unseres Bestrebens. Die Hoffnung würde vermessen sein, dass es in allen Puncten gelungen wäre; dass es in allen misslungen wäre, lässt mich das Vertrauen auf das gute Recht dieser Principien nicht befürchten. Insbesondere fürchte ich hienach den Vorwurf nicht, welchen man Ansichten ähnlicher Richtung zuweilen gemacht hat, dass Thatsachen, die zu erklären wären, einfach hingestellt würden. Noch weniger darf eine Ansicht den Vorwurf unnöthiger Hypothesen* fürchten, welche nicht subjective Formen, nicht mathematisch-psychologische Voraussetzungen, nicht psychische Reizung und psychische Chemie, nicht unerforschte Qualitäten, nicht stellvertretenden Verstand, intellectuellen Instinct und unbewusste Schlüsse nöthig hat — lauter Begriffe, die wohl zu bemerken entweder ausschliesslich oder doch in erster Linie gerade für unseren Fall, zur Erklärung der Raumvorstellung ersonnen wurden —, sondern welche die Raumvorstellung durchaus unter die einfachsten und allgemeinsten Gesetze unserer Vorstellungsthätigkeit subsumirt.

So viel über die Natur der gepflogenen Untersuchung. Man kann sich aber fragen, was nun damit für allgemeinere theoretische Zwecke gewonnen sei. Stellen wir diese Frage (absehend von mehr oder weniger directen Consequenzen für Metaphysik und Geometrie, worüber wir uns auf Andeutungen beschränken mussten) im Hinblick auf die Psychologie, und denken wir dabei gleich an die höheren Fragen über die Natur der Seele, über ihre Geistigkeit oder Materialität, über punctuellen oder ausgedehnten Seelensitz u. dgl., so müssen wir wohl antworten:

* Vgl. Helmholtz' Phys. Opt., S. 441.

Nichts. Den Zusammenhang der Ansichten hierüber mit unserer Frage mussten wir durchweg bestreiten. Weder konnte uns Herbart's punctuelle Seele veranlassen, die Ursprünglichkeit der Raumvorstellung aufzugeben, noch Joh. Müller's ausgedehnte Seele, diese Ursprünglichkeit zu behaupten.* Vielleicht besteht ein tieferer Zusammenhang, aber so unmittelbar ist er gewiss nicht.

Bessere Ausbeute dürfen wir für die Theorie der Erkenntniss hoffen, der ja, wenigstens ihrer rein psychologischen Seite, stets unser directes Augenmerk zugewandt war. Von jeher seitdem man sich gefragt hat, wie weit unsere Erkenntniss durch die Aussenwelt bedingt sei, wie weit durch die Natur unserer Seele, ist das Gebiet der räumlichen Vorstellungen recht eigentlich der Tummelplatz der Streitenden gewesen. Die Meinung war begründet, dass sich hier ein ganz besonderes Feld der Untersuchung biete. Glaubte man aber auf ganz besondere Weisen des Erkennens zu stossen, oder etwa Kriterien für das Vorhandensein apriorischer Erkenntnisse zu finden, so scheint man sich ge-

* Joh. Müller glaubte der Kant'schen Lehre von der Subjectivität des Raumes einen anschaulich-concreten Ausdruck zu verleihen, indem er sagte: die Netzhaut empfinde nur sich selbst in ihrer räumlichen Ausdehnung, wenn sie räumliche Vorstellungen habe (Zur vergl. Phys. d. Ges., S. 54 u. 55). Die physiologische Basis dieser eigenthümlichen Ansicht hingegen bildet seine Lehre von den specifischen Sinnesenergien (S. 44). Indem er nämlich diese fundamentale Thatsache auch so ausdrückte: „das Nervenmark leuchte nur sich selbst, töne sich selbst, fühle, rieche, schmecke sich selbst“ (S. 50), so schien es nur eine Anwendung davon, dass die räumliche Ausbreitung des Sehnerven auch nur sich selbst in ihrer eigenen Räumlichkeit empfinde. Allein offenbar ist dies mehr als die specifischen Sinnesenergien besagen, müsste ja sonst der Sehnerv auch nur seine eigene weissliche Farbe empfinden. Noch ein dritter Gesichtspunct, in Müller's Darstellung sogar der erste, vermischte sich mit den genannten: die Ansicht, dass wir „ursprünglich durch den Sinn von Nichts als von uns selbst wissen“ (S. 39 f.); worin die psychologische Wahrheit liegt, dass wir die Empfindungsinhalte nicht schon ursprünglich auf „äussere Objecte“ beziehen. Ebensowenig freilich beziehen wir sie auf „uns selbst.“

täuscht zu haben. Gewiss ist der Raum nicht bloss durch die Natur der einwirkenden äusseren Ursache, sondern auch durch die des Subjectes bedingt, welches die Einwirkung erleidet. Aber dies gilt von ihm nicht mehr als von jedem Empfindungsinhalt und von jedem Product einer Wirkung überhaupt. Weit entfernt, dadurch eine exceptionelle Stellung zu erhalten, wird er damit nur den übrigen Empfindungen coordinirt. Und so wenig will diese Bedingtheit durch das Subject besagen, dass daraus unmittelbar noch nicht einmal etwas über die Subjectivität im gewöhnlichen Sinne des Wortes folgt, d. h. darüber, ob der Empfindungsinhalt den äusseren Reizen ähnlich sei oder nicht. Die Bewegung eines gestossenen Körpers ist der des stossenden ähnlich, und doch ist sie durch die Natur des Subjectes mitbedingt.

Keine glänzende und unerhörte Anschauung ist es demnach, die wir der Lehre von der Erkenntniss bieten können, da vielmehr bewunderungswürdige Theorien beseitigt und weithinlaufende Folgerungen abgeschnitten werden; aber vielleicht hat es auch Werth, wenn Thatsachen, die Ausnahmefälle zu bilden schienen, als specielle Fälle bekannten Gesetzen unterstellt werden.

Was sodann einzelne Begriffe und Gesetze anlangt, wie sie zum Theil schon in der Einleitung vorläufig angedeutet wurden, so muss ich auf die betreffenden leicht zu findenden Erörterungen verweisen, wo sie näher formulirt und mit den Thatsachen zusammengehalten wurden. Aber bei Einem Factum wollen wir noch ein wenig mit der Betrachtung verweilen: bei jener erstaunlichen Mechanik der Seele, welche es ihr ermöglicht, aus dem geringfügigsten Material die reichste und feinste aller Vorstellungen zu gestalten. Nichts fürwahr gleicht der Leichtigkeit und Sicherheit, mit welcher wir jeden Augenblick verwickelte und mannichfaltige Raumverhältnisse der Aussenwelt erkennen. Und doch ist keine Vorstellung ursprünglich ärmer als diese. So begreift es sich, wenn man im Hinblick auf den factischen Bestand der gegenwärtigen Vorstellung den Antheil der unmittelbaren Empfindung zu hoch anschlug; es begreift sich nicht minder, wenn man, auf den gewaltigen Spielraum der Erfahrung mehr und mehr hingewiesen, das ursprüngliche Material ganz übersah.

Die Bedingungen nun für diese Entwickelung sind wie die der ursprünglichen Empfindung sowohl in der Aussenwelt als in uns selbst gelegen. Es ist der eigene Lauf der Dinge, der die Vorstellungen zwingt, ihm zu folgen und sich so zu bestimmten Reihen und Gruppen zu verbinden, welche den objectiven Ereignissen und Gestaltungen entsprechen. Auch hier aber versteht es sich von selbst, dass die Einrichtung unseres Vorstellungsvermögens eine solche Leistung ermöglichen muss. Nur ist Ein Unterschied: die psychischen Bedingungen einer einfachen Empfindung entgehen durchaus unserer Beobachtung, sie tritt fertig in's Bewusstsein, sonst wäre sie eben nicht einfach. Aber die psychischen Bedingungen der Entwickelungsproducte können wir beobachten; nicht zwar als hätten wir einen Einblick in das Wie psychischer Wirkungen, könnten z. B. wissen, wie associirte Vorstellungen es machen, um einander zu reproduciren — dies ist uns hier wie überall versagt. Aber wir beobachten die Gesetze, nach welchen Association erfolgt, die Verfahrungsweisen, nach welchen, die Umstände, unter welchen, die Grenzen, innerhalb welcher wir gegebene Vorstellungen in der Phantasie umbilden, die einzelnen Schritte endlich, wie wir durch die beziehende Thätigkeit des Verstandes, durch Vergleichung, Unterscheidung, Zählung, Messung u. s. w. zu Reflexionsbegriffen gelangen. Und hiezu hat uns die Raumvorstellung die reichste Gelegenheit geboten. Die ganze Mannichfaltigkeit der Tiefenvorstellungen entsteht durch Association und durch Umbildung in Folge derselben; durch die beziehende Thätigkeit bilden sich die secundären Raumbegriffe von Figur, Lage u. s. w. und mit ihnen die ganze Geometrie sowohl des gewöhnlichen Lebens als der Wissenschaft. Es gewährt ein eigenthümliches Vergnügen, sich in die Anschauung dieses psychischen Wirkens zu vertiefen, mit dessen Producten wir als unentbehrlichen Lebensartikeln so vertraut sind, dass wir den Gedanken an das Ineinandergreifen seiner Bedingungen ganz vergessen. In der That nur darum pflegt uns dies kunstvolle Getriebe nicht aufzufallen, weil es beständig seit unseres Lebens Anfang wirkt, und ohne Krach und Lärm, wie die Mechanik des gestirnten Himmels. Wo, wie bei operirten Blind-

geborenen, eine Ausnahme von der Regel eintritt, da sehen wir mit Verwunderung der allmäligen Bildung der Dinge zu, die sich bei uns gebildet, ehe wir uns wundern konnten.

In dieser Betrachtung, glaube ich, wird der Nativismus mit dem Empirismus seinen Frieden machen. Versteht man unter Raum die Summe der Vorstellungen, welche uns im gewöhnlichen Leben unter diesem Namen geläufig sind, dann sagen wir getrost: er ist erworben. Wir geben auch zu, dass die Raumvorstellung sich durch diesen Einfluss der Erfahrung von den Sinnesqualitäten unterscheidet, nicht zwar der Art, aber dem Grade nach. Wir statuiren Localzeichen im eigentlichsten Sinne, im Sinne nämlich von Vorstellungen, durch welche Raumvorstellungen im Gedächtniss reproducirt werden, wie durch jedes Zeichen das Bezeichnete (§. 12). Wir lassen die psychische Chemie als einen kräftigen Ausdruck der Thatsache gelten, dass die Raumvorstellung, wie sie aus der psychischen Werkstatt herauskommt und nun als Ganzes vor uns steht, unvergleichlich vielgestaltiger und bedeutsamer ist als das Rohmaterial der Empfindung. Dessgleichen mögen wir in dem sinnvollen Gedanken eines stellvertretenden Verstandes (E. H. Weber) die Thatsache wiedererkennen, dass nicht wir es sind, die den Verlauf unserer Vorstellungen machen, dass er uns vielmehr durch den Gang der Dinge aufgedrungen wird. Die Association geschieht unwillkürlich (wenngleich nicht unbewusst); und auch von den Unterscheidungen und Vergleichungen, die wir mit reflectirender Absicht anstellen, ist keine, die nicht wenigstens in der Natur des uns gegebenen Inhaltes selbst begründet wäre. Ja auch mit den unbewussten Schlüssen kann man sich vertragen, falls sie nichts Anderes als das eben Gesagte bedeuten sollen, nämlich die unwillkürliche Association, und etwa noch die Thatsache, dass unser Interesse und Augenmerk häufig so sehr dem Ganzen zugewandt ist, welches sowohl aus den reproducirenden als aus den reproducirten Vorstellungen besteht, dass es uns schwer fällt, die ersteren von den letzteren zu scheiden, obgleich sie im bewusst vorgestellten Gesammtinhalt als ein geringer Theil desselben wirklich vorhanden sind. Ich bin überzeugt, dass einzelne Forscher, welche sich jenes Ausdruckes

bedienen, wie Helmholtz, wirklich keine andere Meinung damit verbinden. Nur scheint es mir nicht zweckmässig, einen alten und wohlbekannten Begriff, für den auch ein technischer Ausdruck längst vorhanden ist, mit einem neuen Namen zu belegen, der lediglich geeignet ist, sein Wesen in ein zweideutiges Dunkel zu hüllen. Es ist wahr, dass Associationen in ausgedehntem Maasse ein Aequivalent der inductiven Schlüsse bilden. Statt dass wir uns einen allgemeinen Satz abstrahiren und ihn dann in vorkommenden Fällen anwenden, wird in der Praxis häufig, bei Thieren wohl allgemein, eine Vorstellung A direct durch die andere B reproducirt, mit der sie bereits in früheren Fällen verbunden war. Aber weder ist die Association wirklich ein Schluss, noch auch geschieht sie unbewusst. Immerhin hätte der unpassende Ausdruck nichts zu sagen, wenn er nicht zu unpassenden Erklärungen verleitete, oder, genauer gesagt, die Meinung begünstigte, als sei da eine Erklärung gegeben, wo in Wahrheit Klares verdunkelt wird. Es sei z. B. eine bestimmte im Bewusstsein vorhandene Tiefenvorstellung zu erklären. Die einzige Aufgabe ist (vorausgesetzt, dass sie überhaupt erworben wurde): diejenige Vorstellung im Bewusstsein aufzusuchen, durch welche die gegebene reproducirt sein kann. Statt dessen beschwört man eine ganze Welt von unbewussten Kenntnissen, durch deren Combination die Seele auf jene Vorstellung geführt werden soll. Wobei nur noch zu erklären bleibt, warum man sich nicht überhaupt mit dem unbewussten Leben begnügt, in welchem Alles bereits vorhanden ist, was man sich im bewussten mühsam erwerben muss. Von solchem nicht bloss unpsychologischen, sondern schlechtweg unwissenschaftlichen Verfahren sind jedoch wie gesagt die vorsichtigeren unter den Anhängern der unbewussten Schlüsse frei geblieben.

Anhang.

Mehrfach ist in dieser Schrift auf eine Mittheilung Bezug genommen, in welcher Herr Hofrath Lotze seine Ansichten im Hinblick auf besondere Fragepuncte mir auseinanderzusetzen die Güte hatte. Ich würde Unrecht thun, wollte ich nicht von der freundlichst ertheilten Erlaubniss, dieselbe zu veröffentlichen, Gebrauch machen. War es mir gleich nicht möglich, in allen Puncten der so einflussreich gewordenen Theorie zu folgen, so muss ich doch und werden gewiss alle Freunde der erklärenden Psychologie für diese neuen ausführlichen Erläuterungen dem berühmten Forscher herzlichen Dank wissen.

„Ich erfülle gern Ihren Wunsch, die Puncte bezeichnet zu sehen, über welche ich meine Gedanken von der Localisation der Gesichtseindrücke nicht missverstanden wissen möchte.

1. Mit bestimmten metaphysischen Voraussetzungen über die Natur der Seele steht die ganze Reihe dieser Gedanken in keiner nothwendigen Verbindung. Es ist gleichgültig für sie, ob wir einen punctuellen Ort der Seele, einen einzigen Raumpunct also annehmen, in welchem die unmittelbare Wechselwirkung psychischer und physischer Vorgänge ausschliesslich stattfinde, oder ob wir vorziehen, der Seele einen ausgedehnten continuirlichen oder discontinuirlichen Sitz im Gehirn zuzuschreiben, eine Mehrheit von Puncten also, an denen allen der Umtausch bis dahin geleiteter physischer Zustände der Nervenmasse und innerer Zustände der Seele auf gleich unmittelbare Weise geschehe. Die Seele selbst würde für mich im ersten Fall die räumliche

Eigenschaft der Punctualität oder der unendlichen Kleinheit, im zweiten die der stetigen oder unstetigen Ausdehnung desshalb keineswegs annehmen, weil der Weg, auf dem sie ihre Wechselwirkungen mit der Aussenwelt austauscht, dort auf einen einzigen Zugang verengt, hier auf viele zusammenhängende oder gesonderte erweitert wäre; sie selbst bliebe immer das durch räumliche Prädicate überhaupt unbestimmbare Subject der vorstellenden Thätigkeit. Zöge endlich Jemand vor, alles psychische Leben auf geradem Wege aus den Wechselwirkungen der Nervenelemente abzuleiten, so würde auch diese Ansicht für die vorliegende Frage mir gleichgültig sein, vorausgesetzt nur, dass sie im Stande wäre zu zeigen, wie aus diesen Wechselwirkungen ein Subject entsteht, für welches ihr eigener Zusammenhang Object einer Vorstellung werden kann. Denn in der Frage der Localisation ist das zu Begreifende nicht die Thatsache, dass an oder in irgend einem so oder anders bestimmten Substrat verschiedene Eindrücke in dieser oder jener Lage vorhanden sind; es handelt sich einzig darum, wie diese Lagen von einer vorstellenden Thätigkeit zum Gegenstand einer Anschauung gemacht werden.

2. Die von mir keineswegs getheilte Vorstellung, die Seele wirke nicht nur von einem punctuellen Orte aus, sondern sei selbst ein Wesen von verschwindender Ausdehnung, stimmt wenigstens in dieser Negation der Ausdehnung mit dem überein, was ich für das Richtige halte. Sie führt, wenn wir ihr einen Augenblick folgen, am anschaulichsten zu der Folgerung, dass eine Vielheit von Eindrücken, die sich in bestimmter räumlicher Ordnung der Seele annähern, bei dem wirklichen Uebergang in sie jede Spur dieser räumlichen Ordnung verlieren und durch eine Vielheit nur simultaner, nicht mehr räumlich aussereinander befindlicher sondern nur noch qualitativ unterschiedener Eindrücke ersetzt werden muss. Aus dieser Vielheit unräumlicher innerer Zustände der Seele, für welche die Coexistenz verschiedener gehörter Töne eines Accordes als Gleichniss gelten mag, hat die vorstellende Thätigkeit des Subjectes, dessen Zustände sie sind, die räumliche Ordnung von Grund aus neu zu construiren.

Und . . . (hier) brauche ich nur kurz anzudeuten, was kurz sich nicht leicht erschöpfen lässt: nämlich, dass diese Construction nicht den Sinn hat, dass am Ende derselben die vorher unräumlichen Eindrücke nun selbst in einem erzeugten wirklichen Raume auseinandertreten; vielmehr ist dieser Raum und die Ordnung der Eindrücke in ihm ein Bild, das nur in der Anschauung und für sie existirt, und an dessen (räumlichen) Eigenschaften die vorstellende Thätigkeit nicht Theil nimmt, welche es für sich, als Gegenstand ihres Vorstellens, erzeugt.

3. Die andere Vorstellungsweise, die ich ebensowenig theile, die von einer eigenen Ausdehnung der Seele, kann sich derselben Folgerung nicht entziehen. Möge die Seele ein Kugelraum sein, auf dessen Oberfläche die Puncte A, B, C von den drei Eindrücken a, b, c so getroffen werden, dass a auf A, b auf B, c auf C falle; möge es ferner sich von selbst verstehen und keinen Gegenstand weiterer Untersuchung bilden, dass diese drei Eindrücke, wenn sie diese Oberfläche treffen, nicht mehr bloss physische Vorgänge bleiben, sondern in psychische Zustände, nämlich in die drei Empfindungen α, β, γ übergehen; sei endlich noch zugestanden, diese empfindsame Kugel leide zwar an verschiedenen Puncten, fasse aber diese hier und dort erlittenen Eindrücke in Ein Bewusstsein zusammen: so machen alle diese Zugeständnisse doch die Möglichkeit einer localisirenden Anschauung noch nicht begreiflich. Denn es mögen in einem zweiten Falle dieselben äusseren Reize dieselben Kugelpuncte erregen, aber nicht in der Reihenfolge a b c, sondern in der anderen a c b, so dass a zwar auf A, aber b auf C und c auf B falle, so werden jetzt in demselben Bewusstsein derselben Kugel sich dieselben Empfindungen $\alpha \beta \gamma$ zusammenfinden, aber jetzt in die Reihenfolge $\alpha \beta \gamma$ localisirt. Wodurch unterscheiden sich nun die Bedingungen, welche das zweite Resultat begründen, von denen des ersteren? Natürlich dadurch, dass vorhin β durch Reizung von B, γ durch die von C entstand, jetzt aber β von C und γ von B abhängt. Aber diese Thatsache der verschiedenen Oertlichkeit der Reize ist zunächst nur für einen Beobachter ausserhalb der Kugel vorhanden, auf dessen Sinnesorgan die Reize die ihren Lagen ent-

sprechenden verschiedenen Einwirkungen bereits ausüben, deren Möglichkeit wir erst begreifen wollen. Die empfindsame Kugel dagegen nimmt nicht durch ein ihr schon fertig zukommendes Sehen die Lage der gereizten Puncte wahr, um dann eben auf jeden den ihm zugehörigen Reiz zu beziehen, sondern dies eben ist die Frage, wie sie von der Lage der verschiedenen reizbaren Puncte die räumliche Vorstellung erhält, welche die Einordnung der Empfindungen an bestimmte Stellen möglich macht. So lange nun alle Puncte A B C dieser Kugel vollkommen homogen gedacht werden, würde ein Reiz m, welchen dieser Puncte er auch treffen möchte, immer dieselbe Empfindung μ veranlassen müssen. Zweierlei aber, was absolut unterschiedlos wäre, könnte keines Menschen und keines Engels Seele unterscheiden. Die verschiedenen μ können daher nicht völlig gleich sein, und da, wenn wir auf unseren speciellen Gegenstand Rücksicht nehmen, jede Farbe an jeder Stelle des Sehfeldes erscheinen, ihr empfundener Ort mithin nicht von ihrer Farbenqualität abhängig sein kann, so muss die Differenz, durch die sich ein μ von einem anderen unterscheidet, von einem Unterschiede des einen M von einem anderen M, also von dem Unterschiede der Ursprungsorte der Empfindung oder von dem Unterschiede der erregten Puncte der empfindsamen Kugel herrühren. Und zwar brauche ich kaum hinzuzufügen, dass nicht das blosse Vorhandensein eines solchen Unterschiedes Δ, sondern nur die Wirkung δ, die er selbst auf den Zustand des vorstellenden Subjects ausübt, die Bedingung für die Unterscheidbarkeit der vielen μ bildet; bestände dagegen Δ, aber so, dass sein Bestehen keine Wirkung auf dieses Subject äusserte, so würde Δ eine solche Bedingung ebensowenig abgeben, als die wirkliche Entfernung zweier Puncte für ein Auge existirt, in welches von beiden keine Lichtstrahlen oder doch nicht unter einem solchen Gesichtswinkel Lichtstrahlen eintreten, der diese thatsächliche Entfernung für das Auge merkbar machte.

4. Auf diesen Voraussetzungen beruhte nun der Ausdruck, den ich meiner Ansicht gab: jeder Reiz a bewirkt zunächst eine seiner eigenen Qualität entsprechende Empfindung α, welche sich in eine andere β ändert, wenn die Qualität des a in die andere

b übergeht; aber jeder Reiz erweckt ausserdem eine zweite Empfindung ν, welche abhängig ist von dem erregten Puncte N, und welche sich in π ändert, wenn N in P übergeht, oder richtiger, wenn der Reiz vom Puncte N auf den anderen Punct P wandert. Jeder Eindruck, welcher einer Localisation unterliegen soll, ist daher als eine Association zweier Eindrücke anzusehen, die einander ebensowenig stören, als zwei mit einander verknüpfte Vorstellungen auch sonst im Bewusstsein ihre qualitativen Inhalte gegenseitig modificiren. Die Associationen $\alpha\mu$, $\beta\mu$, $\lambda\mu$, $\delta\pi$, $\delta\varkappa$ bedeuten mithin, dass die drei verschiedenen Empfindungen α, β, γ nach einander auf denselben Ort M zu beziehen sind, dessen Localzeichen μ ist, dass ein vierter qualitativ anderer Eindruck δ auf den Ort P, dann auf den Ort Q verlegt werden soll, deren Localzeichen π und $\varkappa$ sind. . . .

5. Bis hieher vermuthe ich Einverständniss zwischen uns; wir scheinen uns erst zu trennen in Bezug auf das, worin wir die Quelle der verschiedenen Localzeichen suchen. Aus Ihren Aeusserungen meinte ich schliessen zu können, dass Sie den veränderlichen Bestandtheil μ, der mit Veränderung des Erregungspunctes zu dem qualitativen Haupteindruck hinzukommt, durch die Lage des Erregungspunctes M geleistet denken; ich muss, um dies zu verstehen, auf Ihre weitere Erörterung hoffen. Mir selbst war dies nicht wahrscheinlich vorgekommen; ich hatte für das Auge jenes μ nicht direct von der Natur des gereizten Punctes M, sondern von seiner Verbindung mit dem System der Augenmuskeln und von den hierdurch erzeugten Reflexbewegungen abgeleitet. Ich hebe vor Allem hervor, dass dieser mein Versuch, die Entstehung der verschiedenen Localzeichen für das Auge nachzuweisen, nichts Anderes als eine Hypothese sein sollte; nur die vorhin entwickelten allgemeinen Betrachtungen gelten mir als eine logische Nothwendigkeit. Dann aber füge ich hinzu, dass ich allerdings noch jetzt glaube, sowohl in Bezug auf diese als in Bezug auf die analoge Hypothese über die Localisation der Hautempfindungen auf der rechten Spur zu sein; aber ich muss einer anderen Gelegenheit den Versuch weiterer Rechtfertigung vorbehalten.

6. Sie werfen die specielle Frage auf, ob die von mir angenommenen Localzeichen physische Bewegungsprocesse oder Empfindungen seien? Ich beantworte sie durch folgende Bemerkungen. Nehmen wir an, zu einer Zeit, in welcher das Auge eines neugeborenen Kindes bereits völlig lichtempfänglich gewesen sei, habe zum ersten Male ein heller Strahl die seitliche Netzhautstelle M berührt, so wird die physische Erregung von M diejenige bestimmte Reflexbewegung m wirklich hervorgebracht haben, welche nöthig ist, um den Eindruck des Strahles von M auf die Stelle des deutlichsten Sehens überzuführen; diese Bewegung m aber, indem sie geschieht, erzeugt zugleich ein Bewegungsgefühl μ. Beschreiben lässt sich dieses μ nicht weiter; aber Jeder kennt es; es ist eine Art, wie uns zu Muth ist, die sich unterscheidet von der anderen Art π, wie uns dann zu Muth ist, wenn das Auge eine andere Bewegung p ausführt, durch die ein Eindruck von der seitlichen Stelle P auf die Stelle des deutlichsten Sehens übergeführt wird. In einem beliebigen späteren Augenblick des Lebens, nachdem die Bewegungen m und p einzeln schon oft ausgeführt worden sein mögen, nehme ich an, dass zwei Netzhautstellen P und M zugleich und gleich stark gereizt werden; sind dann die Bewegungen p und m, die nöthig wären, um beide Eindrücke auf die bevorzugte Stelle überzuführen, einander gerade entgegengesetzt, so wird keine Bewegung ausgeführt, da die beiden Bewegungsantriebe einander aufheben; aber an dem Eindruck auf P, welches auch seine Farbe sein mag, haftet nun von früher her die associirte Empfindung π, an dem Eindruck auf M die andere μ; und diese beiden Empfindungen, von denen ich voraussetze, dass sie in der von mir geschilderten Weise vergleichbare Glieder einer Reihe bilden, sind die Gründe, um deren willen wir den einen Eindruck auf M, den anderen auf P verlegen. Denn die Empfindung π ist in ihrer Wirkung äquivalent dem Gedanken, der entsprechende Reiz komme von einer Stelle P, welche zu seiner Ueberführung auf den Ort des deutlichsten Sehens eine Bewegung von der Grösse und Richtung p nöthig mache; das Analoge gilt von μ und M. Welche anderweitige physische Folge im Nervensystem aus dem

Zusammentreffen der beiden Bewegungsantriebe entspringen möge, deren Bewegungseffect Null wird, kümmert mich hiebei nicht; μ und π aber sind wirkliche Empfindungen; sie lassen sich, wie gesagt, nicht beschreiben, aber ihr Vorhandensein ist Jedem deutlich, der zugibt, dass ein blauer Punct unter dem Gesichtswinkel φ rechts von der Augenaxe sich für sein Gefühl anders ausnimmt, als ein gleicher Punct unter gleichem Winkel links. Auf diesem Wege würde endlich sich begreifen lassen, dass auch das ganz ruhende Auge, nachdem es früher alle jene Bewegungen m p q r . . wirklich vollzogen hat, jeden Farbenpunct an seine bestimmte Stelle localisirt erblickt.

7. Ich habe selbst früher daran gezweifelt, ob die merkbaren Unterschiede der Bewegungsgefühle μ, π, $\varkappa$ gross genug seien, um der wirklichen Feinheit unserer Localisation zu genügen. Es machte mich irre, dass dem geschlossenen Auge, wenn wir es horizontal zu bewegen glauben, ein früher empfangenes Blendungsbild der Sonne in Sprüngen, aber nicht geradlinig vorschwebt; es schien also, als sei unser Muskelgefühl nicht fein genug, um einen geradlinigen Fortschritt von einem gebrochenen zu unterscheiden. Ich halte jedoch dies Bedenken nicht für triftig. Vielmehr eben indem wir wahrnehmen, dass die Bahn des Blendungsbildes von der intendirten geraden Linie abweicht, bestätigt sich uns die Feinheit des Bewegungsgefühles, aus dessen Abweichungen von demjenigen, welches die intendirte geradlinige Bahn erwecken würde, wir doch allein die Brechung der wirklichen Bahn beurtheilen können. Jene Erfahrung beweist also nur, dass die willkürliche Erzeugung einer geradlinigen Bewegung des Auges schwer ist, wenn nicht der Anblick einer gegebenen geraden Linie zu beständiger Correction der drohenden Abweichungen befähigt. Es ist ebenso schwer, mit freier Hand eine gerade Linie zu ziehen; aber nicht schwer, im Dunkeln durch Betasten einer Kante über ihre Geradlinigkeit zu entscheiden.

8. Zuletzt muss ich wiederholen, dass mein ganzer Versuch sich auf die Localisation der Empfindungen bezog; ich habe bestimmt hervorgehoben, glaube es aber hier noch einmal thun

zu müssen, dass meine Absicht gar nicht war, zu zeigen, wie wir zu räumlichen Anschauungen überhaupt kommen. Die Localzeichen bilden immer ein an sich ganz unräumliches, ich möchte sagen, arithmetisch-qualitatives Reihensystem; dass und warum eine Seele diese qualitativen Differenzen zwischen zwei Gliedern gerade in Gestalt eines räumlichen Nebeneinander auffassen müsse, konnte ich nicht deduciren wollen. Vorausgesetzt vielmehr, dass aus irgend welchem unbekannten Grunde und in Bezug auf eine gewisse Gruppe von Eindrücken für die Seele die Nothwendigkeit einer solchen Anschauungsweise einmal bestehe, habe ich nur gefragt, wonach sie sich richte bei der Vertheilung ihrer Eindrücke an bestimmte Stellen dieses Raumes. Ich bestreite nicht, dass auch jene erste Frage noch ein Recht hat, Gegenstand der Ueberlegung zu werden. Denn da das Gehör auch Reihen von Eindrücken unterscheidet, und auch hier die Höhe des Tones und seine Klangfarbe eine Association von der Form $\alpha \mu$ bilden, da aber gleichwohl hier eine Raumanschauung fehlt, so kann man nach den Bedingungen fragen, unter denen in dem einen Fall diese, in dem anderen jene Anschauungsweise entsteht. Gewiss ist das Factum merkwürdig, dass eine Farbe sich ohne Ausdehnung und ein Ton ohne Dauer sich gar nicht vorstellen lässt, obgleich das, wodurch Roth roth ist, doch sichtlich nicht von der Ausdehnung, und das, wodurch ein Ton sich vom anderen unterscheidet, nicht von der Dauer abhängt, während deren das Zeitintervall zwischen zwei nächstfolgenden Schwingungen mehr oder weniger oft wiederholt wird. Mögen Sie daher glücklich sein in der weiteren Untersuchung der Bedingungen, die, wie ich meine, eigentlich direct nur durch Gesichtseindrücke in uns wirkliche Raumvorstellungen entstehen lassen, während die Tastvorstellungen Blindgeborener gewiss sich als etwas ganz Anderes darstellen würden, wenn ein Sehender dahinter kommen könnte, wie einem Blinden zu Muth ist, der nie gesehen hat.

9. Ich bin zu Ende mit dem, was mir hier nöthig schien; die Summe meines Gedankens ist die Ueberzeugung, dass jede räumliche Anordnung gegebener Objecte in der Seele durch eine

qualitative Ordnung unräumlicher Eindrücke ersetzt und aus dieser für die Anschauung reconstruirt werden muss. Als Ergänzung gehört hiezu der andere Gedanke, dass auch die inneren Zustände der Seele ihre bestimmte Wirkung auf die Bewegungsapparate nicht durch die räumliche Direction hervorbringen, welche sie einem sogenannten Willensimpulse entweder nach dieser oder nach jener Muskelgruppe geben, sondern dass es auch hier die qualitative Bestimmtheit des inneren Vorganges ist, welche über den Ort und damit über die Art der motorischen Reaction entscheidet. Dies ist nur deshalb nicht bestritten worden, weil es nicht beachtet worden ist. Der isolirte Verlauf der Nervenprimitivfasern steht natürlich der Anerkennung dieser Ansichten am meisten im Wege; sie scheinen gar zu sichtlich dazu bestimmt, jeden einzelnen Eindruck unvermischt mit dem anderen zur Seele zu leiten und hiedurch allein schon die Sonderung und Raumordnung der Einzelvorstellungen zu bewirken; man vergisst dann, dass in dem Bewusstsein doch die Scheidewände nicht fortexistiren, die bis zum Eintritt in dasselbe das Mannigfache auseinanderhielten. Auch mir erscheint natürlich dieser isolirte Faserverlauf wichtig genug, nämlich als ein Mittel, jene verschiedenen Localzeichen hervorzubringen, die als gesonderte in das Bewusstsein eintreten und in ihm dauern sollen. Wenn man erwägt, dass der Hörnerv dieselbe isolirte Faserung besitzt, aber ohne dass sich daran eine Raumsonderung der Töne knüpft, dass der Olfactorius sie auch hat, alle Eindrücke aber dennoch in einen ungesonderten Gesammteindruck verschmilzt, dass jeder Muskelnerv gleichfalls in Fasern zerfällt, obgleich die von einer Primitivfaser beherrschte Partie zu keiner selbständigen Bewegungsfunction bestimmt ist, dass endlich die Muskeln selbst und das Sehnengewebe nicht minder aus einer Unzahl feinster Fasern bestehen: so ist der Gedanke wohl berechtigt, dass diese Faserform mit mikroskopischem Durchmesser ganz ebenso wie die Zellenform überhaupt eine physische Nothwendigkeit für das Zustandekommen aller der Vorgänge sein möge, die in der organischen Oekonomie benutzt werden; sie können vielleicht alle nur in Cylindern von diesem Grade der Feinheit vor-

kommen. Ich verfolge dies hier nicht weiter; bisher ist aber die Aufmerksamkeit der Physik nur sporadisch und nicht zusammenhängend auf die Frage gerichtet gewesen, in wieweit das Zustandekommen gewisser Wirkungen unter den an der Oberfläche der Erde bestehenden Bedingungen an die absoluten Dimensionen der wirkenden Elemente gebunden ist. Wäre aber meine obige Vermuthung richtig, so würde es nicht auffallen, dass diese aus allgemeineren Gründen bestehende Isolirung der Fasern im einzelnen Falle auch zur Isolirung der Eindrücke benutzt wird."

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

Druckfehler.

S. 98. Z. 16 v. u. streiche „I".
S. 113. Z. 8 v. u. setze „zu" vor „leiten".
S. 116. Z. 3 v. u. setze „§. 15" statt „den Anhang".
S. 130. Z. 16 v. o. setze „II" nach „§. 6".
S. 142. Z. 16 v. u. setze „III" nach „§. 7".

Zusatz zu S. 239.

Während des Druckes der letzten Bogen wurde ich aufmerksam gemacht, dass A. Nagel (das Sehen mit zwei Augen, 1861) nicht bloss über die Lage der Doppelbilder ähnliche Beobachtungen gemacht, sondern dieselben auch bereits durch die Annahme zweier sich schneidenden „Projectionssphären" erklärt hat. Dies Zusammentreffen und die daraus erwachsende Bestätigung ist um so bemerkenswerther, je weniger Nagel ausserdem (vermöge seiner Ansichten über die Projection selbst, über die Bedeutung der Muskelgefühle und über den Raum als apriorische Form) mit den hier vertretenen Anschauungen übereinstimmt.

Druck von E. Pöschel & Co. in Leipzig.

Schwaighofer.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Stumpf, Carl,

Über den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung

Leipzig 1873

Ph.sp. 809 x
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11163805-1